re

radioelektronik

10 '80

miesięcznik
elektroników
radioamatorów
i krótkofalowców

WYDAWNICTWO NOT SIGMA

PL ISSN 0137–6802

Radioelektronik

re

PAŹDZIERNIK 1980 ● ROCZNIK XXXI (22)

10 '80

ogłoszenia

Oporniki, kondensatory, elektrolity po 2 zł sprzedam. J. Łukaszewicz, ul. Racławicka 29 m.4, 02-601 Warszawa.

Generator sygnałowy 97 kHz...30 MHz, typ MS11h Radiometr-Dania sprzedam. Kazimierz Gula, ul. Krasińskiego 84/1, 87-100 Toruń.

Tanio sprzedam zegar cyfrowy (TTL, kwarc 1,5 MHz), układy cyfrowe 7490 i 7475, kwarc 1 MHz. Włodzimierz Szafran, Oś. Błękitne 12B/7, 58-200 Dzierżoniów.

Gniazda do układów scalonych DIL sprzedam. Cena 4,50 zł x ilość wyprowadzeń. Robert Górnicki, 31-272 Kraków, ul. Krowoderskich Zuchów 20/69.

Sprzedam transceiver WG UW3 Di. Michał Machowczyk, skrytka 2354, Wrocław 15.

Sprzedam urządzenie iluminofoniczne 3 x 1000 W. Wiesław Mazur, ul. Poznańska 6, 35-084 Rzeszów.

Sprzedam układy scalone SAD1024 i inne. Ernest Kozłowski, ul. Wiejska 146, 47-143 Stary Ujazd.

Próbnik tranzystorów szczególnie przydatny w serwisie radiotelewizyjnym. Umożliwia szybkie sprawdzanie tranzystorów i diod bez konieczności wymontowania z układu. Cena 680 zł. Wysyła Pracownia Urządzeń Elektronicznych ul. Poznańska 12, 63-900 Rawicz.

Sprzedam przekładnię planetarną typu R-311 do odbiornika lub transceivera. Tadeusz Maciejewski, ul. Wandurskiego 3a m.58, 93-218 Łódź.

Słuchawki magnetyczne 2000 omów w cenie 275 zł oraz mikrofonowe wkładki krystaliczne – 100 zł, wysyła za pobraniem ZAKŁAD ELEKTROMECHANICZNY ul. Nawrot 45, 90-014 Łódź.

Poszukuję schematu magnetofonu „Tandberg" 4041X. Zowczak, ul. Borowej Góry 4/70, 01-354 Warszawa.

WYDAWNICTWO



NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA

CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH

ul. Świętokrzyska 14a
00-950 Warszawa
skr. poczt. 1004

Adres redakcji: ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa
Telefon: 25-29-85

Prenumeratę na kraj przyjmują Oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe w terminach: do 25 listopada na I kwartał, I półrocze roku następnego i cały rok następny; do 10 marca na II kwartał roku bieżącego; do 10 czerwca na III kwartał i II półrocze; do 10 września na IV kwartał roku bieżącego. Cena prenumeraty rocznej 96 zł, półrocznej 48 zł, kwartalnej 24 zł. Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch", zaś w miejscowościach, w których nie ma Oddziałów RSW – w urzędach pocztowych. Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych.

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch" – Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto: NBP XV O.W-wa nr 1153-201045-139-11 w terminach podanych dla prenumeraty krajowej. Prenumerata ta jest droższa od krajowej o 50% dla zleceniodawców indywidualnych i o 100% dla zlecających instytucji i zakładów pracy.

OGŁOSZENIA. Zamówienia na ogłoszenia przyjmuje i udziela informacji Biuro Zleconej Informacji Naukowo-Technicznej i Reklamy, ul. Świętokrzyska 14a, 00-043 Warszawa, tel. 26-67-17, 26-16-34.

Za treść ogłoszeń Redakcja nie odpowiada.

Druk: Zakłady Graficzne „Dom Słowa Polskiego" w Warszawie. Zam. 5859/CD. Nakład 80 000 egz. O–54. Ark. druk. 3. Skład techniką Linotron 505TC. Cena zł 8. Numer zamknięto 18.X.1980 r.

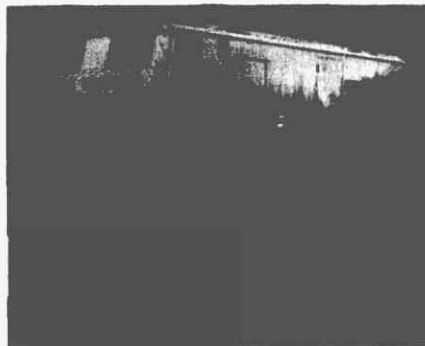
■ W Pradze uruchomiono nowe Centrum Koordynacji Technicznej Interwizji, służące do międzynarodowej wymiany programów radiowych i telewizyjnych między członkami OIRT oraz między Interwizją a Eurowizją. Centrum może jednocześnie odbierać i wysyłać 10 programów telewizyjnych i 40 programów radiowych. Sieć łączy międzynarodowych umożliwia jednoczesne prowadzenie czterech telekonferencji, w tym dwóch dla 20 uczestników i dwóch dla 10 uczestników.
Jak wiadomo, do organizacji OIRT należy już ponad 20 członków narodowych organizacji radiowych i telewizyjnych. Są to: Albania, Algeria, Białoruska SSR, Bułgaria, Chiny, Kuba, Czechosłowacja, Finlandia, NRD, Węgry, Irak, Koreańska RLD, Łotewska SRR, Litewska SRR, Mali, Mołdawska SRR, Ukraińska SRR, ZSRR, Mongolia, Polska, Rumunia, Sudan, Egipt i Wietnam.

■ BBC zamówiło w firmie Marconi cztery krótkofalowe nadajniki o mocy po 500 kW; mają one być oddane do eksploatacji w 1983 r. Nadajniki te o symbolu B6127 będą pracować automatycznie w obiektach nie obsługiwanych. Wbudowany układ pamięci zawiera informacje dotyczące strojenia nadajnika na jednej z 32 częstotliwości, przy czym proces strojenia trwa tylko około 12 sekund. Układ nadajnika zawiera szereg nowych rozwiązań, jak np. modulację szerokości impulsu, zwiększającą wydatnie sprawność przemysłową obiektu oraz usprawnienie eksploatacji, dzięki zastosowaniu układów wyszukujących automatycznie ewentualne uszkodzenia. Do czasu uruchomienia tych nadajników firma Marconi opracowała układy sumujące dla stacji Daventry dla równoległej pracy dwóch nadajników po 250 kW.

■ W przyszłości emisja stacji radiofonicznych będzie służyć nie tylko do słuchania programów. W ramach akcji oszczędzania energii BBC wprowadziło w Anglii eksperymentalne włączanie i wyłączanie ogrzewania i oświetlenia domowego drogą radiową. Na fali długiej 1500 m nadaje się sygnał 25-bitowy z modulacją fazy, który uruchamia proste dekodery dla elementów wykonawczych.

■ Dwie japońskie firmy Matsushita El. Ind. Co. oraz Victor Co. of Japan będą wspólnie produkować płyty wizyjne według jednolitego systemu VHD (Video Home Disc), w którym wizja i dźwięk są zapisane na powierzchni płyty jako wgłębienie. Odtwarzania dokonuje się za pomocą głowicy pojemnościowej, zamieniającej zmiany pojemności na sygnał elektryczny. Głowica odczytująca w odróżnieniu od innych systemów jest prowadzona bez pośrednictwa spiralnych rowków, jak to ma miejsce np. w systemie RCA. W związku z takim czysto elektronicznym prowadzeniem głowicy umożliwia się jej swobodne przesuwanie i uzyskanie różnych efektów, jak: odtwarzanie w zwolnionym tempie, odtwarzanie nieruchomych obrazów itp. Podobnie jak inne płyty wizyjne i w tym systemie produkcja płyt będzie realizowana metodą prasowania.

■ Firma Marconi opracowała ostatnio dla Anglia Television wóz transmisyjny, który mimo małych wymiarów ma bardzo dobre właściwości eksploatacyjne (fot. niżej). Wóz transmisyjny zmontowany na podwoziu małego autobusu Fiat ma długość 6,85 m, szerokość 2,1 m i zawiera trzy kolorowe kamery Mark IX, dziesięciowejściowy stół mikserski foniczny firmy Neve oraz magnetowid. Obsługa programowo-techniczna obejmuje 6 osób (kierownik produkcji, asystent kierownika produkcji, realizator wizji,



realizator dźwięku, inżynier wizji i magnetowidu, inżynier dźwięku). Mimo małych wymiarów wozu 6 osób ma komfortowe warunki pracy, przy czym wnętrze wozu jest w pełni klimatyzowane. Urządzenia techniczne są zasilane z sieci 240 V jednofazowo lub z wbudowanego w wozie agregatu o mocy 10,7 kW, łącznie ze stabilizatorem napięcia. Na dachu samochodu może być ustawiona kamera lub zainstalowane urządzenia linii radiowej.

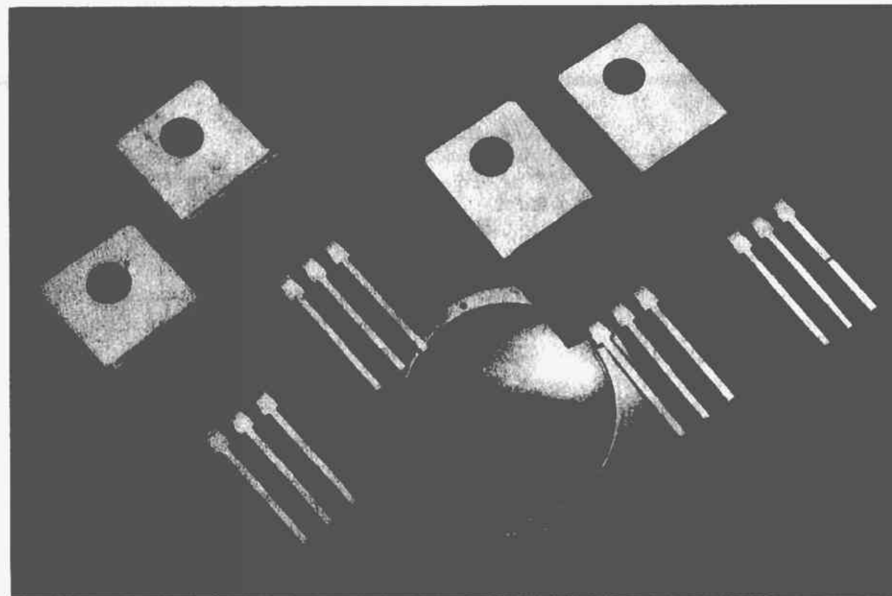
■ Firma Matsushita El. Co. uruchomi w końcu br. fabrykę telewizorów kolorowych w Pekinie. Produkcja roczna wyniesie 150 000 odbiorników 14-calowych i 22-calowych, przy czym kineskopy i inne podzespoły będą początkowo importowane z Japonii. Firma ta otrzymała również zamówienie na budowę fabryki odbiorników monochromatycznych.

■ Planiści w Wielkiej Brytanii przewidują, że w 1985 roku około 25% rodzin będzie stosowało zamiast kamer filmowych – kolorowe kamery telewizyjne (CDD) oraz małe przenośne magnetowidy. Rynek wizyjny w Europie Zachodniej będzie miał obrót w wysokości 3 mld dolarów, przy czym roczna sprzedaż zestawów kamera–magnetowid powinna przekroczyć 2 mln sztuk, biorąc pod uwagę, że już w br. wyniesie ona około 800 000 sztuk. Wartość sprzedawanych kaset magnetowidowych wyniesie w 1985 r. około 700 mln dolarów.

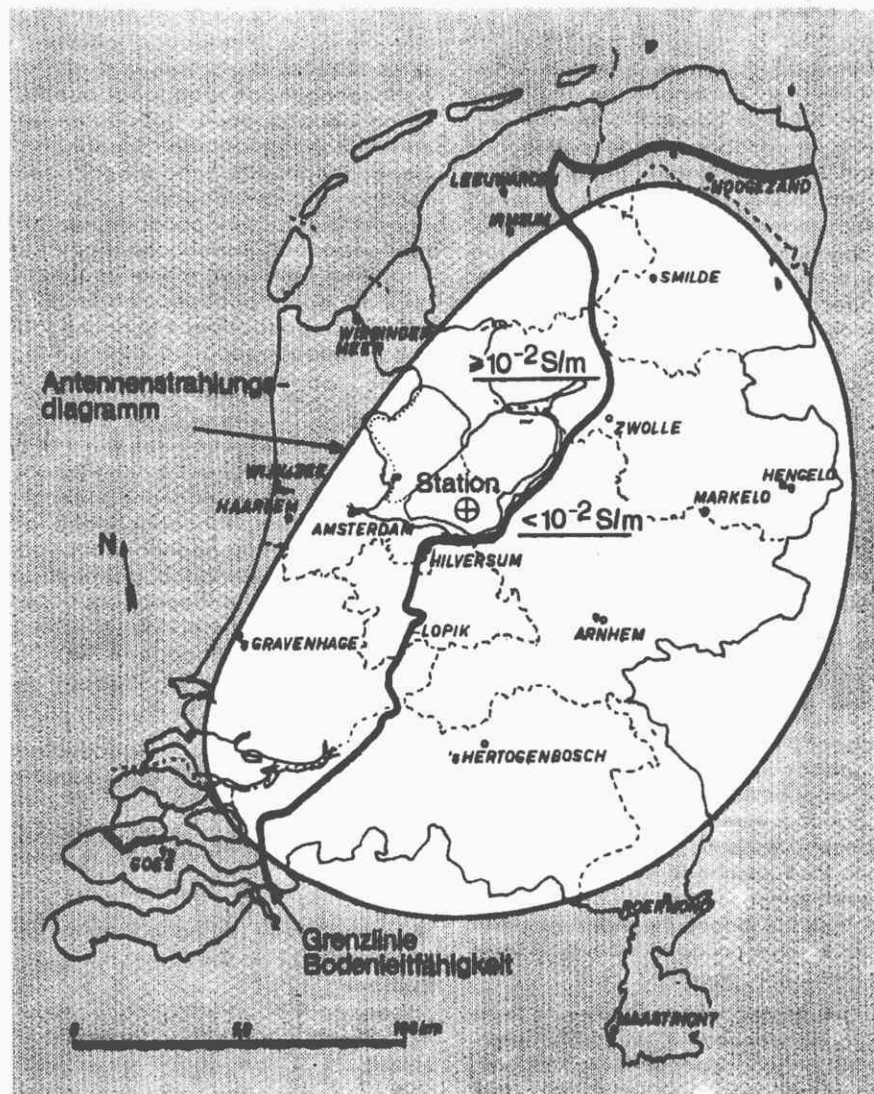
■ Na telewizyjnym festiwalu Państw Niezaangażowanych w Herceg Nowi, uchwalono projekt utworzenia banku programów telewizyjnych, który będzie pośredniczył w wymianie interesujących programów między zainteresowanymi członkami. Utworzenie banku ma zmniejszyć koszty importu programów telewizyjnych do rozwijających się państw, które z braku sił artystycznych i realizatorskich importują 50–90% programów. Największym eksporterem programów telewizyjnych jest USA, które sprzedają około 100 000 godzin programów rocznie.

■ Firma Sony buduje w Bayonne (Francja) fabrykę kaset magnetofonowych; rozpoczęcie produkcji, która ma wynieść 36 mln kaset rocznie, przewiduje się już w końcu br. W fabryce zatrudnionych będzie 325 pracowników, w tym 80% kobiet.

■ Spośród nowo opracowanych elementów półprzewodnikowych firmy Telefunken należy wymienić:
- tranzystor BFT95 dla wzmacniacza szerokopasmowego 1...900 MHz, o współczynniku szumów 4 dB i wzmocnieniu w układzie 23 dB,
- tranzystory mocy BD825, BD827 i BD829 oraz komplementarne BD826, BD828 i BD830 o mocy strat 8 W i napięciu kolektor–emiter odpowiednio 45, 60 i 80 V (fot. niżej).



■ W pobliżu Amsterdamu uruchomiono nową stację nadawczą, w której poprzez jedną kierunkową antenę nadaje się jednocześnie dwa programy z dwóch nadajników 600 kW na częs-



totliwości 747 i 1008 kHz. Jako rezerwa dla obydwóch nadajników służy trzeci nadajnik o tej samej mocy, który w razie uszkodzenia jednego, jest automatycznie włączany, łącznie z zestrojeniem na jedną z podanych wyżej częstotliwości. Cała stacja pracuje bez obsługi i jest zdalnie uruchamiana oraz nadzorowana z odległości 150 km. System antenowy złożony z dwóch 240-metrowych masztów wytwarza charakterystykę nerkową (fot. wyżej), pokrywającą zasięgiem fali przyziemnej bez fadingów całą Holandię. Obydwa maszty są zasilane w środku, zaś odciągi nie mają izolatorów. Nadajniki oraz system antenowy opracowano w firmie AEG-Telefunken; zastosowano tu nowoczesne nadajniki z systemem modulacji PANTEL, które przy rocznej eksploatacji w tym obiekcie dają oszczędność około 1 mln kWh w stosunku do konwencjonalnych nadajników.

■ Firma Sony opracowała pierwszą w świecie kolorową kamerę telewizyjną, opartą na półprzewodnikowym elemencie analizującym w miejsce próżniowego widikonu. Masa kamery nie przekracza 1 kg, a jej zalety to: bardzo duża niezawodność, większa czułość i mniejszy pobór energii. Po raz pierwszy kamerę zastosowano w samolotach linii Airways 747 jumbo jet, gdzie służy do demonstrowania pasażerom programów rozrywkowych oraz widoków terenów, nad którymi przelatuje samolot. Wersję studyjną takiej kamery przewiduje się w latach 1985.

■ W Wielkiej Brytanii ogłoszono likwidację systemu telewizyjnego o standardzie 405 linii. Pierwsze nadajniki tego systemu zostaną wyłączone z eksploatacji w 1982 r., pozostałe do r. 1986. Ogółem w tym systemie pracuje obecnie 157 nadajników, z czego 110 należy do BBC, pozostałe do organizacji reklamowej IBA. Przejście na ogólnie przyjęty system 625 linii na falach decymetrowych będzie kosztować obie organizacje około 4 do 5 mln funtów rocznie. Będą one instalować do 370 nadajników rocznie. Przewiduje się pokrycie kraju i dotarcie z programem telewizyjnym w pierwszym etapie aż do gmin liczących nie mniej niż 500 mieszkańców, zaś w drugim etapie – 200 mieszkańców. Jeszcze mniejsze gminy będą musiały zainstalować przemienniki na własny koszt, przy czym cena takiego urządzenia instalowanego na słupie nie przekroczy 500 funtów. BBC prowadzi eksperymenty nad zastosowaniem generatorów elektrycznych, napędzanych wiatrakami do zasilania przemienników małej mocy w miejscach odległych od sieci elektrycznej.

■ Firma Thomson CSF produkuje tranzystory BUX48 do zasilaczy z przetwornicą o mocy 1 kW zasilanych bezpośrednio z sieci 220 V, wytrzymujące napięcie kolektor–emiter 850 V i prąd 10 A.

■ Wiele przodujących firm pracuje obecnie nad magnetowidem wykorzystującym wzdłużny zapis na taśmie o szerokości 8 mm. Na takiej taśmie mieszczą się 72 ścieżki o szerokości 96 μm, z czego na zapis wizji przypada 68 μm.

STANISŁAW MASNY

ELEKTRONIKA W ELEKTROWNI JĄDROWEJ

Przypadające na rok bieżący 25-lecie polskiej atomistyki oraz rozpoczęcie pierwszej budowy elektrowni jądrowej w Żarnowcu wydają się stosowną okazją do przedstawienia czytelnikom „Re" informacji o elektronice w elektrowni jądrowej.

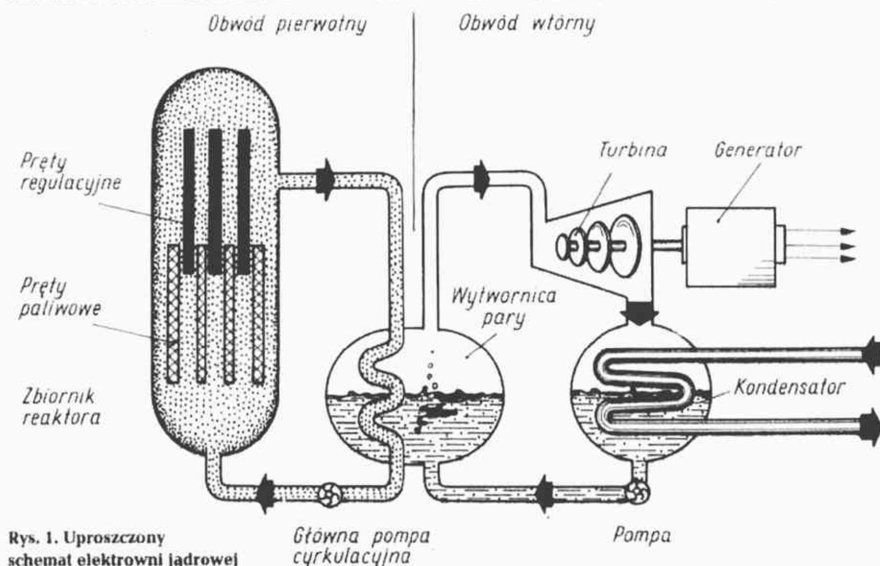
Współczesna elektrownia jądrowa jest złożonym i wysokozorganizowanym zespołem instalacji technicznych. Dla zapewnienia prawidłowej i bezpiecznej eksploatacji elektrowni stosuje się różnorodne systemy elektroniczne. Elektronika towarzyszyła rozwojowi techniki jądrowej od samego początku; bez jej pomocy nie byłby możliwy tak dynamiczny rozwój tej techniki. Z drugiej strony badania jądrowe i technika jądrowa poważnie stymulowały rozwój nowych rozwiązań elektronicznych. Przykładem może być system CAMAC, który opracowano pod kątem zastosowań w jądrowych laboratoriach badawczych, a który przeniknął do wielu innych dziedzin.

Obecnie na świecie pracują już setki energetycznych reaktorów jądrowych różnych typów.

W artykule opisano elektrownię jądrową z reaktorem wodnociśnieniowym typu WWER-440 produkcji radzieckiej, zbudowaną w Finlandii (Loviisa). Taki sam reaktor będzie mieć elektrownia jądrowa w Żarnowcu.

ZASADA PRACY ELEKTROWNI JĄDROWEJ

Uproszczony schemat elektrowni jądrowej z reaktorem wodnociśnieniowym przedstawiono na rys. 1. Źródłem energii są atomy uranu – 235, z których w reakcjach rozszczepienia wydziela się około



Rys. 1. Uproszczony schemat elektrowni jądrowej

200 MV energii na atom. Energia kinetyczna fragmentów powstających wskutek rozszczepienia i neutronów zamienia się w rdzeniu na ciepło. Ciepło to odbiera przepływająca przez rdzeń woda, która jest utrzymywana pod stałym ciśnieniem przez stabilizator ciśnienia. Energia cieplna jest przenoszona następnie do wytwornicy pary. Powstająca w niej para napędza turbinę, następnie jest skraplana, a powstała woda doprowadzona ponownie do wytowrnicy pary. Energia mechaniczna turbiny napędza generator, a wytworzona energia elektryczna zasila sieć elektroenergetyczną.

Zasadniczym problemem jest utrzymanie równowagi energetycznej między obciążeniem a mocą reaktora. Dotyczy to również wszystkich stopni pośrednich, ponieważ możliwości akumulowania energii, np. przez zwiększenie temperatury wody w dopuszczalnych granicach, są bardzo małe. Ponadto, ze względu na utrzymanie wysokiej sprawności i bezpiecznej pracy elektrowni, wszystkie parametry powinny być utrzymywane na ustalonych poziomach i we właściwych granicach. W bloku WWER-440 o mocy cieplnej 1375 MW znajduje się sześć pętli odbierających energię cieplną reaktora, w każdej pracuje pompa o wydajności 7000 m^3 wody na godzinę, napędzana silnikiem o mocy 2 MW. Wydajność każdej z sześciu wytwornic pary wynosi 455 Mg/h.

Ze względu na to, że reaktor jądrowy ma wsad paliwowy wystarczający na ponad roczną pracę i moc cieplna paliwa nie jest ograniczona jak w kotle elektrowni konwencjonalnej ilością dostarczanego w danej chwili paliwa, konieczne są specjalne środki zapewniające bezpieczną i bezawaryjną pracę.

Rdzeń reaktora WWER-440 składa się z 349 kaset paliwowych, z których każda zawiera 126 prętów paliwowych. Pręt paliwowy to koszulka cyrkonowa, w której są hermetycznie zamknięte pastylki dwutlenku uranu. W przestrzeni reaktora znajduje się 37 prętów regulacyjnych, wykonanych z materiału silnie pochłaniającego neutrony. Gdy pręty są opuszczone do rdzenia, tłumią reakcję łańcuchową; ich wysuwanie powoduje wzrost reaktywności i mocy reaktora. Niektóre z prętów pełnią funkcję prętów awaryjnych i są wykorzystywane do awaryjnego wyłączania reaktora. Każdy pręt regulacyjny ma własny niezależny napęd oraz blokady uniemożliwiające nieprawidłowe operacje. Pręty regulacyjne są najważniejszymi elementami regulacyjnymi. Od ich prawidłowego działania zależy nie tylko sprawna eksploatacja elektrowni jądrowej, ale również bezpieczeństwo. Pręty awaryjne muszą zadziałać nawet wtedy, gdy wszystko zawiedzie łącznie z zasilaniem.

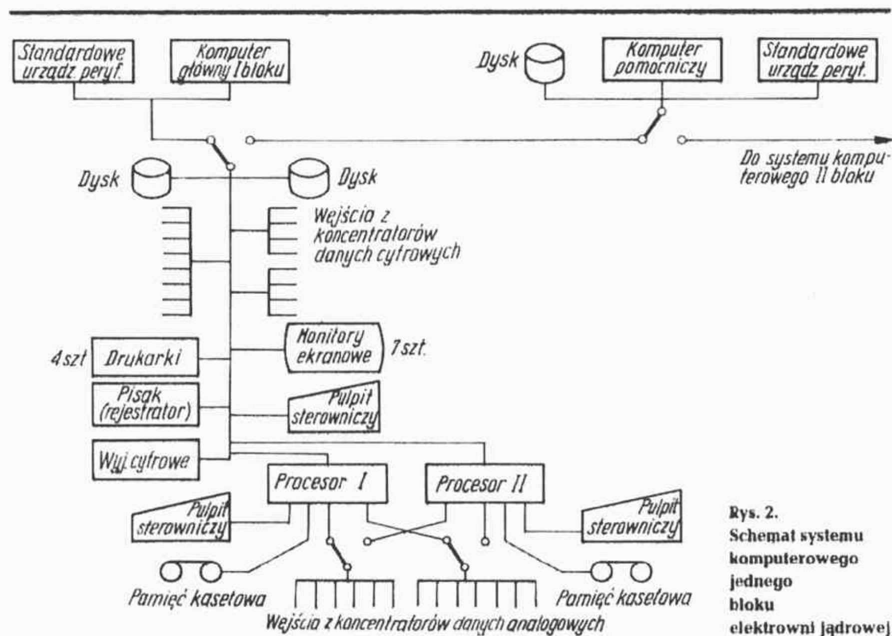
SYSTEM KOMPUTEROWY ELEKTROWNI JĄDROWEJ

System komputerowy może służyć jednemu blokowi elektrowni, przeważnie jednak obejmuje dwa bloki. Przykładem takiego dwublokowego systemu jest elektrownia Loviisa.

System składa się tu z komputerów głównych, oddzielnych dla każdego bloku oraz jednego komputera pomocniczego zastępującego automatycznie dowolny komputer główny w przypadku jego uszkodzenia. W skład systemu wchodzą urządzenia pamięci masowych, interfejsy maszyna-człowiek, procesory lokalne z urządzeniami peryferyjnymi i procesory lokalne.

Uproszczony schemat systemu przedstawiono na rys. 2.

Komputer główny zawiera: procesor centralny z pamięcią (rdzeniową), procesor zmiennoprzecinkowy, pulpit sterowniczy, pamięć kasetową oraz monitor ekranowy z klawiaturą. Komputer pomocniczy składa się z tych samych urządzeń oraz dodatkowo z pamięci dyskowej, umożliwiającej prowadzenie obliczeń off-line oraz wprowadzanie odpowiednich programów. Komputer pomocniczy znajduje się w ciągłym pogotowiu i zosta-



Rys. 2. Schemat systemu komputerowego jednego bloku elektrowni jądrowej

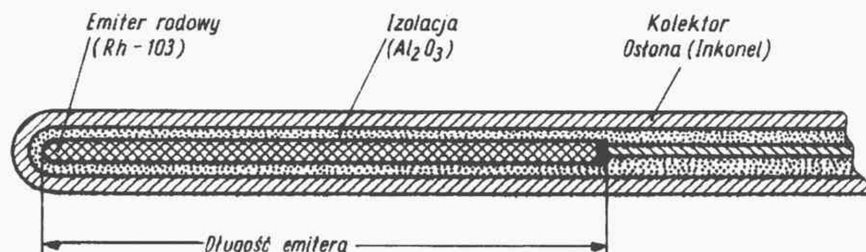
je automatycznie włączony w miejsce komputera głównego, gdy tylko sygnalizator stwierdzi jego uszkodzenie.
System komputorowy jest wyposażony w dwa rodzaje pamięci masowej: dyskową i taśmową, przy czym pamięci dyskowe są dołączone jednocześnie do obu komputerów: głównego i pomocniczego. Pamięć taśmowa natomiast służy tylko odpowiedniemu komputerowi głównemu i nie może być przełączana między komputerami. W obydwu dyskach pamięci zawarte są te same informacje, gdyż wprowadza się je przez bieżące (online) kopiowanie.
Najistotniejszymi częściami interfejsów maszyna-człowiek są kolorowe monitory ekranowe wyposażone w przyciski (umieszczone na klawiaturze pod moniterem), za pomocą których operator przekazuje swoje polecenia maszynie. Kilka takich monitorów mieści się na pulpicie operatora. Pojedyncze monitory znajdują się w pomieszczeniu komputerów i w innych miejscach stosownie do potrzeb.
Z systemem jest połączonych kilka szybkich drukarek służących do sporządzania raportów i drukowania alarmów. Przepisy narzucają bowiem konieczność utrwalania historii elektrowni.
Porozumiewanie się z systemem oraz wprowadzanie danych umożliwia operatorowi specjalny pulpit sterowniczy z klawiaturą. Wszystkie urządzenia służące do komunikacji operatora z systemem są przyłączone do magistrali, połączone z aktualnie pracującym komputerem. Procesory lokalne są nadzorowane przez jeden z dwóch procesorów centralnych (minikomputerów). Te dwa centralne procesory są połączone ze sobą równolegle w taki sposób, aby w każdej chwili procesor rezerwowy mógł zastąpić uszkodzony. Protcesory lokalne mogą wypełniać swoje funkcje również samodzielnie, bez połączenia z wyższym poziomem komputera głównego. Jest to ważne w razie uszkodzenia głównego systemu komputerowego. Obydwa procesory centralne są wyposażone w pulpity sterownicze z klawiaturą i pamięć kasetową.

Najniższy poziom sterowania stanowią mikroprocesory lokalne, połączone z wyższym poziomem systemu przez interfejsy. Mikroprocesory te przyjmują i wysyłają do urządzeń pomiarowych i wykonawczych, związanych z obsługą danego procesu, różnego rodzaju sygnały: analogowe, binarne (dwustanowe) oraz impulsowe. Przekazywanie danych między procesorem centralnym a mikroprocesorami lokalnymi odbywa się w sposób szeregowy. Upraszcza to okablowanie torów łączności.
Celem systemu komputerowego elektrowni jądrowej jest zapewnienie operatorowi, a także nadzorowi technicznemu informacji potrzebnych do bezpiecznej i ekonomicznej eksploatacji elektrowni. Do głównych zadań tego systemu należy obróbka i magazynowanie danych analogowych i binarnych, generowanie alarmów, ich wyświetlanie i zapisywanie, zbieranie i zapis wybranych danych (wypadków lub zdarzeń), obliczenie parametrów całej elektrowni oraz prezentacja i zapisywanie innych danych.
Podczas normalnej pracy procesor centralny przeszukuje wejścia sygnałowe urządzeń lokalnych i po wstępnej obróbce przesyła uzyskane stąd dane do wyższego poziomu systemu komputerowego, przyjmuje również sygnały i rozkazy z poziomu wyższego. W przypadku pracy samodzielnej (uszkodzenie lub odcięcie komputera głównego) procesor centralny zapisuje wstępnie obrobione dane. Działania te są realizowane zgodnie z własnym programem wywoływanym impulsami zegarowymi lub sygnałami z zewnątrz.
Przetwarzanie danych przebiega w różny sposób w zależności od rodzaju sygnału. Wszystkie wejścia analogowe są cyklicznie przeszukiwane co 5 sekund. Otrzymywane sygnały są wstępnie sprawdzane, odfiltrowane, kompensowane i korygowane. Obliczane są również wartości średnie. Tak wstępnie przygotowane dane są rejestrowane, porównywane z poziomami alarmowymi, a także służą do kalibrowania czujników (przetworników pomiarowych).
Dane binarne podlegają również sprawdzeniu, filtrowaniu oraz oznaczeniu czasowemu.

Jednym z ważniejszych zadań systemu komputerowego jest przygotowywanie, generacja i prezentacja alarmów. Operator otrzymuje dane o poziomach alarmowych na dwóch monitorach ekranowych, przy czym są one podzielone na dwa poziomy ważności. Alarmy wyższego poziomu wymagają natychmiastowej akcji operatora, zaś alarmy niższego rzędu (ostrzegawcze) mają charakter informacyjny. Wszystkie alarmy generowane przez system komputerowy są jednocześnie zapisywane.
Dla zapewnienia danych potrzebnych do określenia pierwotnej przyczyny jakiegoś uszkodzenia, system komputerowy rejestruje historię (chronologiczny bieg wypadków) kilkudziesięciu grup sygnałów pochodzących z wejść analogowych oraz dalszych kilkudziesięciu z wejść binarnych. Dziesięciominutowa historia jest odnawiana co 5...60 s, a w momencie wystąpienia wypadku (np. uszkodzenia) zostaje „zamrożona". Następna dziesięciominutowa historia jest zapisywana dodatkowo. Umożliwia to operatorowi sporządzenie raportu powypadkowego, w którym odtworzona jest sekwencja zdarzeń z rozdzielczością 10 ms. Na podstawie raportu ustala się przyczyny uszkodzenia.
System komputerowy obsługuje kilka podsystemów spełniających określone funkcje. Takimi podsystemami są objęte pomiary wewnątrzrdzeniowe reaktora, pomiary mocy globalnej, kontrola dozymetryczna elektrowni i wiele innych, związanych zarówno z reaktorem, jak i z częścią konwencjonalną elektrowni. Wszystkie one pełnią ważne i potrzebne funkcje w elektrowni, lecz trudno byłoby je wszystkie opisać. Przykładowo opisany jest niżej tylko system pomiarów wewnątrzrdzeniowych.
Aparatura pomiarów wewnątrzrdzeniowych składa się z detektorów, okablowania zapewniającego wprowadzenie sygnałów z detektorów umieszczonych w strefie rdzenia, multiplekserów (przeszukiwaczy), wzmacniaczy i przetworników analogowo-cyfrowych.
System otrzymuje sygnały z prawie pięciuset detektorów różnego typu: termopar (252 szt.), oporowych detektorów temperatury (20 szt.), detektorów rodowych strumienia neutronów (144 szt.), detektorów wanadowych (33 szt.) i innych.
Termopary są umieszczone przy wlotach wody chłodzącej reaktor (36 szt.) i przy jej wylotach (reszta). Natomiast detektory strumienia neutronów są rozmieszczone w całej objętości strefy gorącej reaktora. W jednym wewnątrzrdzeniowym zespole pomiarowym o długości około 10 m znajduje się termopara, cztery rodowe detektory neutronów i jeden wanadowy. Detektory rodowe, każdy o długości 2500 mm, są rozmieszczone równomiernie wzdłuż rdzenia.
Detektor wanadowy z emiterem o długości 2500 mm, umieszczony pionowo, kontroluje pracę rdzenia reaktora w całej jego wysokości.
Detektory wenątrzrdzeniowe pracują w trudnych warunkach w środowisku, gdzie gęstość strumienia neutronów jest rzędu 10^{14} $cm^{-2}s^{-1}$, temperatura 300°C i ciśnienie 15 MPa. Zrozumiałe, że w takich warunkach mogą pracować tylko niektóre typy detektorów, a i to w ograniczonym czasie, ponieważ ulegają stopniowej degradacji fizycznej.
Warto zatrzymać się przy detektorach strumienia neutronów stosowanych w reaktorach. Pod wpływem przemian jądrowych generują one łatwy w pomiarach prąd elektryczny.
Detektor neutronów, zwany kolektorem lub samozasilającym detektorem neutronów, składa się z dwóch cylindrycznych elektrod, między którymi znajduje się warstwa izolatora. Wewnętrzna elektroda nosi nazwę emitera, zewnętrzna zaś, będąca jednocześnie obudową kolektora (rys. 3). Oddziaływanie strumienia neu-

tronów na materiał emitera powoduje emisję elektronów. Strumień elektronów jest mierzony jako prąd proporcjonalny do natężenia strumienia neutronów.

Emisja elektronów może być uzyskana dwoma sposobami. Pierwszy z nich polega na wykorzystaniu cząstek beta (elektronów) emitowanych w trakcie rozpadu



Rys. 3. Przekrój detektora strumienia neutronów

jąder emitera, które przedtem wychwyciły neutrony. Takie detektory nazywają się beta-emisyjnymi. Drugi sposób polega na wykorzystaniu tzw. powychwytowego promieniowania gamma, które oddziałując z materiałem emitera wywołuje emisję elektronów wskutek kilku zjawisk: Comptona, fotoelektrycznego i tworzenia się par. Te detektory dla odróżnienia nazwano detektorami z emisją elektronową.

Detektory betaemisyjne, w których emiter jest zbudowany najczęściej z rodu lub wanadu, działają z opóźnieniem, którego przyczyną jest okres półrozpadu. Wynosi on dla rodu 42 sekundy, a dla wanadu 3,8 minuty.

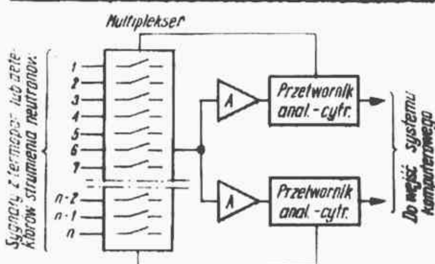
Detektory rodowe są około 10 razy czulsze niż wanadowe, lecz okupione jest to znacznie szybszym ich wypalaniem. Prąd otrzymywany z detektorów strumienia neutronów jest bardzo słaby, rzędu 1...2 μA. Jeszcze słabsze są sygnały z detektorów tła, które stosuje się do podwyższenia dokładności pomiarów (wynoszą tylko 0,01...0,05 μA). Sygnały z termopar (chromel – alumel) mają napięcie 10...12 mV. Te słabe sygnały muszą być doprowadzone do pomieszczeń z aparaturą pomiarową odległych o około 120 m. Po drodze muszą być pokonane ściany zbiornika reaktora i budynku, w którym znajduje się reaktor. Wymaga to stosowania specjalnych złącz i przepustów. Wszystko to powoduje, że uzyskanie prawidłowych wyników pomiarów i wymaganych dokładności jest trudne.

Kable, po których przesyłane są sygnały, poza ciężkimi warunkami środowiskowymi, są narażone na zakłócenia elektromagnetyczne. Zasadniczą rolę odgrywają tu właściwe metody uziemień oraz właściwe filtrowanie sygnałów.

Dla zmniejszenia ilości oprzyrządowania elektrycznego, potrzebnego do obsłużenia dużej liczby kanałów pomiarowych, sygnały z termopar i kolektronów są doprowadzane do multiplekserów (przeszukiwaczy). Każdy multiplekser jest wyposażone w dwa wzmacniacze i dwa przetworniki analogowo-cyfrowe (rys. 4) oraz w układ służący do sterowania pracą multipleksera.

Sygnały po wzmocnieniu i przetworzeniu na postać cyfrową są kierowane do systemu komputerowego przez odpowiednie interfejsy. Lokalne układy zapewniają również kontrolę rezystancji kabli oraz automatyczną korekcję poszczególnych kanałów pomiarowych.

Dalszą obróbkę sygnałów z pomiarów wewnątrzrdzeniowych wykonuje komputer, który dokonuje obliczeń wszystkich parametrów elektrowni. Wśród najważniejszych parametrów można wymienić dane dotyczące równowagi energetycznej (moc cieplna reaktora) lub dane



Rys. 4. Schemat koncentratora danych analogowych

dotyczące porównania rzeczywistych punktów pracy ważniejszych urządzeń (np. głównych pomp cyrkulacyjnych z odpowiednimi charakterystykami wymiany ciepła itp.).

Prezentacja danych o pracy elektrowni w postaci tzw. formatów zawierających określony zestaw informacji, jest realizowana za pomocą monitorów ekranowych. Operator może wybrać żądany format spośród kilkudziesięciu zawierających schematy poszczególnych podsystemów i wyniki pomiarów związane z tymi podsystemami, a także format zawierający około 60 najważniejszych pomiarów. Jest to szczególnie ważne, ponieważ liczba wszystkich sygnałów analogowych dostarczanych przez system wynosi około 2000, a sygnałów binarnych około 6000. System umożliwia również prezentację formatów niestandardowych oraz różnych informacji graficznych.

Wiele z prezentowanych informacji jest rejestrowanych w formie raportów, które dotyczą m.in.: stanu aparatury uszkodzeń wejść analogowych i binarnych, stanu systemu alarmowego, awarii i sekwencji wypadków, stanu systemu komputerowego. W elektrowni znajduje się oddzielny podsystem, który emituje wszystkie raporty w postaci drukowanej.

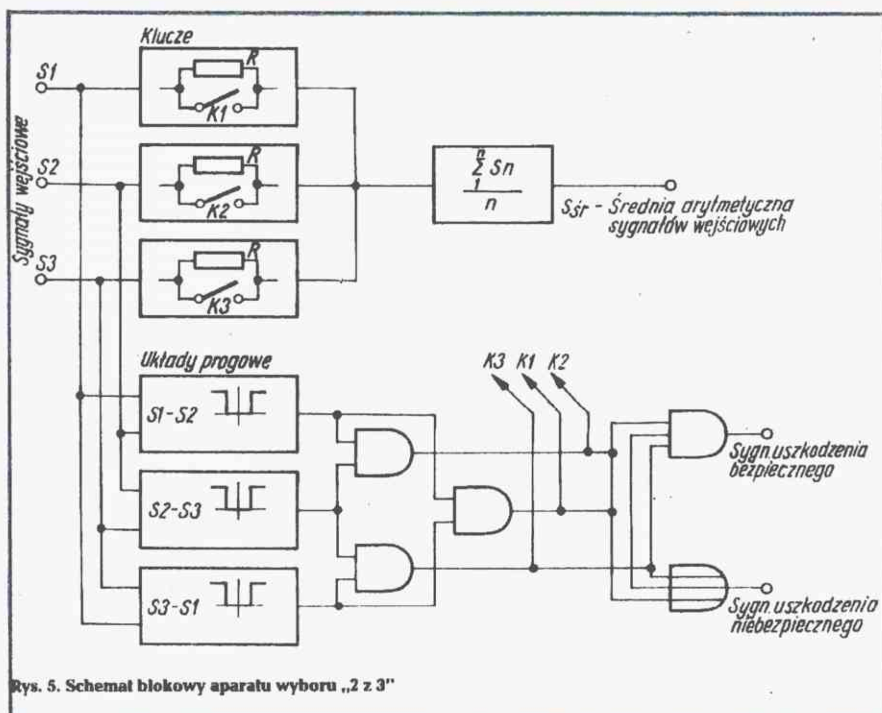
System komputerowy, tak jak cała automatyka elektrowni jądrowej musi pracować niezawodnie. Dla zapewnienia wymaganej niezawodności stosuje się różne środki. Wśród najważniejszych sposobów zwiększenia niezawodności należy wymienić redundancję, czyli zapewnienie większej liczby urządzeń zdolnych do wykonywania tych samych zadań, zwielokrotnianie liczby pomiarów, tak aby przy uszkodzeniu niektórych torów pozostałe pozwalały na prawidłową interpretację stanu obiektu, oraz stosowanie różnorodnych blokad.

Redundancja jest zapewniona na każdym poziomie, począwszy od najwyższego, aż po bloki funkcjonalne i pomiarowe. Pamięci dyskowe należące do komputera pomocniczego mogą obsługiwać dowolny system komputerowy i są wyposażone w redundancyjne urządzenia sterujące.

Urządzenia komunikacji maszyna–człowiek składają się z dwóch paneli zawierających wszystkie przyciski funkcyjne oraz klawiaturę. Urządzenia drukujące również mają rezerwę.

W podobny sposób redundancją objęte są procesory kierujące pracą urządzeń pomiarowych.

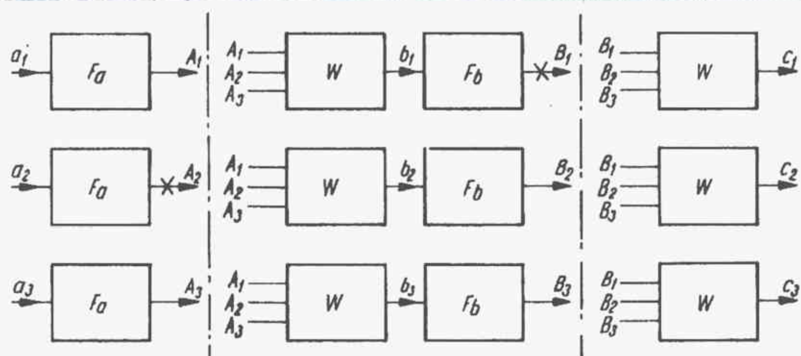
Dla zilustrowania zasady działania układów redundancyjnych elektrowni jądrowej zostanie omówiona najpierw zasada działania tzw. aparatu wyboru „2 z 3", a później układu redundancyjnego, w którego skład wchodzi aparat wyboru. Układ wyboru „2 z 3" (stosowane są również inne, np. „2 z 4") przedstawiono na rys. 5. Zadaniem takiego układu jest uśrednianie sygnałów pochodzących z trzech wejść. Warunkiem uśredniania jest stan, w którym różnice między sygnałami nie przekraczają ustalonej wartości progowej. Gdy wartość jednego z sygnałów, np. S3, wykaże zbyt dużą różnicę w stosunku do pozostałych dwóch, na wejściach układów progowych, do których dołączony jest ten sygnał, pojawią się zmienione stany, które spowodują na wyjściu k3 układu realizującego iloczyn logiczny, wyłączenie klucza. Od tej pory aparat będzie uśredniał tylko sygnały S1 i S2. Uszkodzenie jednego wejścia spowoduje również pojawienie się sygnału „uszkodzenia bezpiecznego". Gdyby zdarzyło się, że pozostałe dwa sygnały będą się różnić ponad dopuszczalne granice, wtedy układ logiczny wyłączy również pozostałe klucze i na wyjściu



Rys. 5. Schemat blokowy aparatu wyboru „2 z 3"

układu uśredniającego pojawi się średnia wszystkich trzech sygnałów wejściowych, które wtedy sumowane będą na rezystancjach R. Jednocześnie pojawi się sygnał „uszkodzenia niebezpiecznego". W praktyce już sygnał „uszkodzenia bezpiecznego" mobilizuje obsługę do wykonania jego naprawy. Taki aparat wyboru jest stosowany w torach pomiarowych zapewniających redundancję.

Fragment trzytorowego układu redundancyjnego przedstawiono na rys. 6, na którym dla uproszczenia nie pokazano niektórych połączeń między blokami Fa i Fb a aparatami wyboru W. Trzy sygnały a1, a2 i a3 są doprowadzone do bloków funkcji Fa. Przekreślone na krzyż wyjścia oznaczają uszkodzenia bloków lub połączeń. Jak widać, dwa uszkodzenia w tym układzie nie powodują braku sygnału na żadnym z trzech wyjść c1, c2 i c3. Nawet trzecie uszkodzenie nie spowodowałoby



Rys. 6. Fragment trójtorowego układu redundacyjnego
R_a, F_b – bloki funkcji podstawowych; W – aparaty wyboru „2 z 3"

jeszcze pogorszenia pracy układu, zwykle bowiem dwa wyjścia zapewniają poprawne działanie systemu.

Redundancja wymaga wprawdzie stosowania większej liczby urządzeń niż system bez redundancji, lecz dzięki niej możliwa jest nieprzerwana eksploatacja systemu w razie uszkodzeń niektórych jego części. Uszkodzeń w systemie kontrolno-pomiarowym jest proporcjonalnie więcej, mogą być one jednak usuwane natychmiast po pojawieniu się sygnału „uszkodzenia bezpiecznego". Takie rozwiązania zdecydowały o zastosowaniu komputerów w elektrowniach jądrowych i jak wykazuje praktyka wyłączenie reaktora z powodu awarii systemu komputerowego zdarza się bardzo rzadko.

Opisany system komputerowy może być zakwalifikowany jako system wspomagania operatora i rejestracji danych w odróżnieniu od systemów komputerowych sterujących, czyli przejmujących funkcję operatora.

System komputerowy odciąża operatora od ciągłej obserwacji ogromnej liczby wskaźników, mierników i rejestratorów, jakie występują w nastawniach elektrowni nie wyposażonych w system komputerowy, oraz ułatwia wyciągnięcie właściwych wniosków w stanach awaryjnych reaktora. W skomputeryzowanej sterowni pozostawiono jednak pewną liczbę tradycyjnych urządzeń analogowych do prowadzenia najważniejszych pomiarów. Stanowią one rezerwę w razie całkowitego uszkodzenia komputera głównego i pomocniczego.

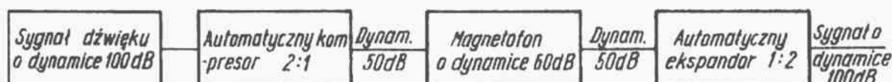
doc. mgr inż. STEFAN CYNKE

ROZWÓJ UKŁADÓW REDUKCJI SZUMÓW PRZY ZAPISIE I ODTWARZANIU DŹWIĘKU

Jak wiadomo, dynamika oryginalnej audycji muzycznej (stosunek amplitud fortissima do pianissima) wynosi około 100 dB i żadne urządzenie zapisu analogowego nie jest w stanie jej zarejestrować. Nawet najlepsze magnetofony studyjne mają dynamikę około 60 dB i to samo można powiedzieć o płycie gramofonowej. Z konieczności więc laboratoria zapisu profesjonalnego dokonują ręcznej korekcji poziomu wzmocnienia sygnałów otrzymywanych z mikrofonów tak, aby przy amplitudach największych nie przekroczyć górnej granicy wysterowania, zaś przy najcichszych partiach utworu – poziom zapisu miał dostateczny odstęp od poziomu szumów i zakłóceń wewnętrznych aparatury.

Oczywiście, dla uniknięcia pomyłek operator dźwięku powinien znać dobrze utwór muzyczny, aby trafnie nadążać z regulacją za zmianami poziomu, stosownie do treści muzycznej utworu. Tak zapisany dźwięk ma dynamikę około 50 dB, co przy odtwarzaniu poprzez tor odczytu prowadzi do dwóch przykrych konsekwencji:

1. słuchacz nie otrzymuje pełnego wrażenia oryginału utworu,



2. w partiach pianissima, bądź w pauzach muzycznych słyszy się szumy i zakłócenia.

W tym stanie rzeczy nasuwa się koncepcja stosowania bardziej doskonałej aparatury do zapisu i odczytu dźwięku (rys. 1).

Idealny układ zapisu i odczytu dźwięku nie wnoszący zniekształceń dynamiki

W układzie tym automatyczny kompresor (krótko – kompresor) pełni funkcję muzycznego operatora, zaś automatyczny ekspandor (ekspandor) pełni funkcję drugiego operatora dźwięku, przywracającego naturalne brzmienie programu muzycznego.

Warunkiem prawidłowego działania całego urządzenia jest zgodność charakterystyki kompresji z charakterystyką ekspansji, tzn.: jeżeli w danej chwili oryginalna amplituda sygnału ulega kompresji w stosunku 1:0,8, to w ekspandorze musi ona zwiększyć się z 0,8 do 1. Jednocześnie konieczne jest, aby oba układy automatycznej kompresji i ekspansji nie wnosiły istotnych zniekształceń zarówno liniowych, jak nieliniowych oraz działały tak szybko przy zmianach poziomów, aby ucho ludzkie nie było w stanie zauważyć okresów narastania bądź spadków współczynnika przenoszenia obu tych układów. Oczywiście układy te nie mogą wnosić własnych szumów i zakłóceń.

Aczkolwiek koncepcja kompresji i ekspansji dynamiki jest znana od dawna w telekomunikacji, to realizacja jej w zastosowaniu do urządzeń elektroakustycznych Hi-Fi przez długi okres nie była możliwa z różnych przyczyn technicznych. Dopiero wielki postęp w elektronice ostatnich kilkunastu lat stworzył szanse jej zrealizowania.

Zanim omówimy rozwój urządzeń redukcji szumów spróbujmy przeprowadzić ich klasyfikację.

Wszystkie urządzenia do poprawy dynamiki i redukcji szumów dzieli się na dwa rodzaje:

1. urządzenia o ingerencji dwustronnej (tzn. po stronie zapisu i po stronie odczytu, jak na rys. 1),
2. urządzenia o ingerencji jednostronnej; typowym przykładem urządzenia o działaniu jednostronnym jest sam ekspandor zastosowany w torze odczytu, który – ogólnie biorąc – duże amplitudy dodatkowo wzmacnia, a małe amplitudy i szumy tłumi. W ten sposób sam ekspandor stanowi urządzenie, które nie tylko podnosi dynamikę, lecz jednocześnie obniża względny poziom szumów i zakłóceń pochodzących z magnetofonu. Jeśli np. ekspandor zwiększa dynamikę o 20 dB, to jednocześnie obniża poziom szumów o 20 dB, gdyż poziom ten zawsze odnosi się do amplitud maksymalnego wysterowania.

Przykładem urządzenia jednostronnego działania jest tzw. filtr dynamiczny DNL (Dynamic Noise Limiter). Urządzenia Hi-Fi przenoszą pasmo do 20 kHz. Pasmo takie jest potrzebne tylko wówczas, gdy w sygnale są zawarte składowe użyteczne o wielkiej częstotliwości. Gdy ich nie ma, tj. gdy np. w danej chwili widmo sygnału obejmuje zakres np. do 4 kHz, przenoszenie szerokiego pasma częstotliwości jest nie tylko zbędne, ale może być uważane za szkodliwe, gdyż w pasmie 4...20 kHz występują tylko składowe szumów pochodzące z aparatury. Filtr dynamiczny jest więc filtrem o automatycznie regulowanej szerokości pasma przenoszenia, gdzie o szerokości decyduje sam sygnał wejściowy.

W magnetofonach funkcję filtru dynamicznego może pełnić automatyczna regulacja w obwodach korekcji, bądź regulacja wpływająca na prąd podkładu.

Rozwój urządzeń do redukcji szumów i poprawy dynamiki sygnałów odczytywanych odbywa się w dwóch kierunkach:

1. budowy dodatkowych aparatów (przystawek), które mogą współpracować z każdym magnetofonem lub gramofonem i odbiornikiem,
2. wbudowywania do magnetofonów układów redukcji szumów; w tym przypadku układy te niejako ulepszają parametry magnetofonu.

Oczywiście pierwszy kierunek przeważa w urządzeniach profesjonalnych, a drugi – w sprzęcie powszechnego użytku; w li-

Dane dotyczące rozwoju układów redukcji szumów i poprawiania dynamiki

Lata	Wprowadzone systemy	Autor, firma	Uwagi	Stopień redukcji szumów
1967	Dolby A	Dolby Laboratories Anglia	System profesjonalny, dwustronny	15 dB
1968	SNR	Sony – Inc. Japonia	Ekspansja dynamiki w torze odczytu	6 dB
1969	Dolby B	Dolby Lab. Anglia	Uproszczony system Dolby dla magnetofonów powszechnego użytku	6 dB w kasetowych 10 dB w szpulowych
1971	DNL (Dynamic Noise Limiter)	Philips	Filtr dynamiczny w torze odczytu	5 dB
1972/3	ANRS (Automatic Noise Reduction System)	Yamazaki, Masuda, Victor Corp. Japonia	System kompatybilny z systemem Dolby B	jak Dolby B
1974	dbx mod. 117, mod. 119 i inne	dbx – Incorpor. USA	Systemy ekspandorów i kompandorów jako dostawne panele	0...20 dB regulowany
1977	dbx II mod. 128 Dynamic Range Enhancer, Noise Reduction System		System poprawy dynamiki i redukcji szumów (dostawny panel)	0...30 dB regulowany
1978	2BX		Dwukanałowy system ekspandorowy redukcji szumów	
1978/9	Dolby HX	Dolby Lab. Anglia	System dla magnetofonów z regulacją prądu podkładu	10 dB w kasetowych
	High-Com	Telefunken RFN	a) wersja samodzielna b) wersja do magnetofonu	18 dB
1979	High-Com II	Nakamihi Telefunken		20 dB
1979/80	Adres	Toshiba, Nakamichi, Japonia	System dwustronny do magnetofonu	14 dB
1979/80	DYNEQ	Tandberg – DGmbH	Układ z automatyczną korekcją w torze zapisu	15 dB

cznych przypadkach amatorzy-entuzjaści dobrej muzyki kompletują sobie urządzenia w zestawy tworzące prywatne studia zapisu i odczytu dźwięku. Z myślą o nich szereg firm zachodnich produkuje kompandory i ekspandory oraz filtry dynamiczne jako oddzielne zespoły.

Dane dotyczące rozwoju omawianych urządzeń zawarte są w tablicy.

Za początek rozwoju urządzeń do redukcji szumów w technice Hi-Fi można uznać system opracowany przez dr. Ray'a Dolby'ego w 1967 r. W systemie tym zastosowano oryginalne rozwiązanie kompresora i ekspandora, polegające na zastosowaniu nowej metody kompresji i ekspansji dynamiki bez wprowadzania istotnych zniekształceń. System „Dolby A" przeznaczony do urządzeń profesjonalnych przyniósł poprawę dynamiki toru zapis-odczyt o 10...15 dB. W 3 lata później dr Dolby opracował uproszczony nieco układ o nazwie „Dolby B", przeznaczony do magnetofonów powszechnego użytku, zapewniający poprawę dynamiki o 10 dB w magnetofonach szpulowych i około 6 dB w magnetofonach kasetowych. Od tego momentu obserwuje się szybki rozwój systemów redukcji szumów u wszystkich przodujących producentów magnetofonów.

W 1973 r. firma Victor Corporation Co (Japonia) wprowadza zmodyfikowany system „Dolby B" pod nazwą ANRS (Automatic Noise Reduction System). System ten jest kompatybilny z systemem „Dolby B", tzn. że taśmy nagrane w systemie „Dolby B" mogą być prawidłowo odczytywane w magnetofonach z układem ANRS i odwrotnie.

Konkurencja japońska zmusza inne wielkie firmy do wprowadzenia systemów redukcji szumów bądź drogą zakupu licencji na istniejące już systemy, bądź przez opracowywanie takich odmian układowych, które pozwoliłyby ominąć istniejące patenty.

I tak, w latach 1978–1980 powstaje szereg nowych rozwiązań magnetofonowych układów z reduktorami szumów, jak: Dolby HX, High-Com-Telefunken, High-Com II, Adress (Toshiba-Nakamichi), DYNEQ i inne.

Jednocześnie z rozwojem układów redukcji szumów wbudowywanych do magnetofonów rozwija się kierunek budowy oddzielnych reduktorów szumów i ekspandorów dynamiki. Oprócz firmy Dolby Laboratories wytwarzaniem tych urządzeń zajmuje się amerykańska firma dbx-Incorporation (ekspandory, kompandory dbx-117, dbx-119, dbx-128, 2BX i inne), jak również niemiecki Telefunken prezentujący urządzenia High-Com II.

Podsumowując można stwierdzić, że obecnie wszystkie czołowe firmy produkujące magnetofony stosują układy redukcji szumów bądź własnego opracowania, bądź licencyjne.

Zdaniem autora, kierunek ten zostanie utrzymany w sprzęcie klasy standard Hi-Fi, natomiast w urządzeniach najwyższej klasy (Top Hi-Fi) będzie się rozwijał kierunek stosowania oddzielnych reduktorów szumów i ekspandorów dynamiki, podobnie jak w urządzeniach profesjonalnych.

UZUPEŁNIENIE DO ARTYKUŁU PT. UKŁAD DOLBY B w MAGNETOFONIE ZK 246

W odpowiedzi za zapytania kierowane do Redakcji przez Czytelników zainteresowanych opisem układu Dolby B z nru 12/79 podajemy wyjaśnienia i dodatkowe uwagi opracowane przez autora ww. opisu – mgr inż. Jerzego Dobrzykowskiego.

● Zakłócenia objawiające się przydźwiękiem, a spowodowane polem rozproszenia silnika należy zmniejszać pętlami kompensacyjnymi, znajdującymi się na płytkach wzmacniaczy napięciowych i obrotowym przełączniku rodzaju pracy magnetofonu (przez dobranie ich odpowiedniego wzajemnego położenia geometrycznego – doświadczalnie).

Na podstawie własnych obserwacji chciałbym zaznaczyć, że nie wszystkie egzemplarze magnetofonów M2404S, M2405S, M2403SD były fabrycznie wyposażone w takie pętle na płytkach wzmacniaczy wstępnych. W takim przypadku należy dokonać odpowiedniego uzupełnienia układu elektrycznego magnetofonu. Pętle kompensacyjne na przełączniku rodzaju pracy były stosowane zawsze. Wymiary geometryczne wszystkich pętli są identyczne.

● Dla przywrócenia pierwotnej czułości toru zapisu magnetofonu (nagrywanie przy suwakach potencjometrów ustawionych na 3) należy zmniejszyć wzmocnienie przedwzmacniaczy układu Dolby z tranzystorami T1, T2 przez odpowiedni dobór rezystorów pętli sprzężenia zwrotnego. Jednocześnie należy zachować prąd kolektorów tranzystorów T1 w granicach 100 µA.

● Przy współpracy magnetofonu (z wmontowanym układem Dolby) z odbiornikiem stereofonicznym o zbyt niskim tłumieniu resztek podnośnej mogą występować interferencje pogarszające jakość zapisu. W takim przypadku należy uzupełnić odbiornik FM stereo odpowiednim filtrem typu LC (dolnoprzepustowym). Tłumienie dla f = 19 kHz takiego filtru powinno wynosić 28...30 dB lub więcej. Można również odpowiedni filtr włączyć między tranzystory T2 i T3 opisanego układu Dolby.

● W wykonanych przeze mnie dwóch kompletach opisanego układu Dolby B zastosowanych w magnetofonach ZK 246, nie zaobserwowałem zjawisk odbioru obcych stacji radiowych. Przyczyną odbioru takich stacji może być sam magnetofon lub też może to wynikać z przyczyn zewnętrznych (współpraca z tunerem, wzmacniaczem itp.). Spotkałem się natomiast z opiniami użytkowników magnetofonów serii M2400S (fabrycznych, nie przerabianych), że w pewnych specyficznych warunkach występuje zakłócenie w postaci odbioru obcych sygnałów radiowych. Zjawisko to szczególnie dotkliwie daje się we znaki w produkowanych przez ZRK magnetofonach M2407S, M2407SD „Aria". Wadę tę miały egzemplarze z pierwszej serii produkcyjnej, jak i produkowane obecnie.

● Jeżeli przyczyna szkodliwego odbioru stacji radiofonicznych tkwi w samym magnetofonie, mogą być pomocne poniższe uwagi.

– Na wyprowadzenia emiterów tranzystorów T1 (płytka wzmacniacza napięciowego magnetofonu (założyć koraliki ferrytowe) stosowane w głowicach UKF, TV).

– Kondensatory filtrujące napięcie zasilania tranzystorów T1, T2 zbocznikować kondensatorami tatantalowymi 1...10 µF (dobrać doświadczalnie).

– Sprawdzić, czy nie występuje tzw. „zimne lutowanie", niewłaściwie poprowadzone ekrany (fabryczny plan łączenia ekranów nie zawsze jest optymalny pod kątem zakłóceń).

– Zbocznikować złącza baza-kolektor T2 kondensatorami 47...100 pF (dobrać doświadczalnie).

● Informacje dotyczące usuwania zakłóceń w sprzęcie elektroakustycznym można znaleźć w następującej literaturze:

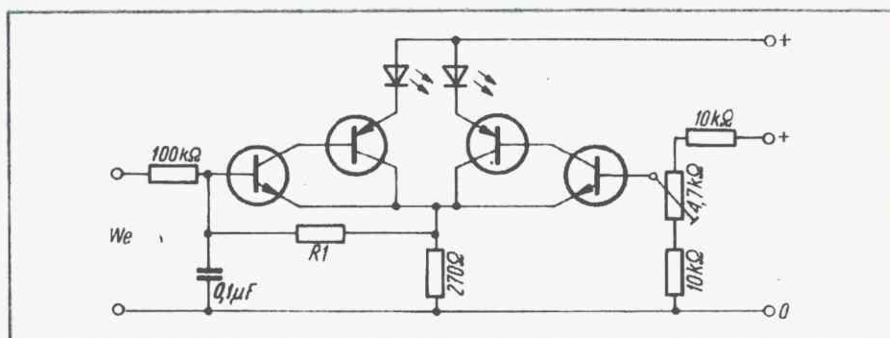
1. „Radioelektronik" nr 1/79, str. 24.
2. „Radioamator i Krótkofalowiec" nr 7–8/1978, str. 195, nr 9/1978, str. 231.
3. Głuski T., Próchnicki M. – Magnetofony ZK 246, M2404S. WKŁ 1977 r.
4. Henry W. Ott – Metody redukcji zakłóceń i szumów w układach elektronicznych. WNT 1979 r.

WSKAŹNIK DOSTROJENIA

Niżej jest przedstawiony schemat wskaźnika dostrojenia, w którym zastosowano dwie diody elektroluminescencyjne. Wskaźnik zaprojektowano z przeznaczeniem do odbiornika UKF–FM lub tunera, może on być jednak wykorzystany i do innych celów, gdy potrzebny jest wskaźnik wartości maksymalnej lub minimalnej napięcia.
Najbardziej charakterystyczną cechą wskaźnika jest zastosowanie dwóch diod elektroluminescencyjnych umieszczonych obok siebie, co umożliwia zaobserwowanie nawet nieznacznych zmian natężenia ich świecenia. Wspólny rezystor (270 Ω) powoduje, że wzrost natężenia prądu płynącego przez diodę lewą powoduje zmniejszenie się natężenia prądu płynącego przez diodę prawą, co ułatwia ustalenie dostrojenia (maksymalne świecenie diody lewej).

Zastosowanie dwóch tranzystorów w układzie Darlingtona w obwodzie każdej z diod zapewnia dostatecznie wielkie nachylenie charakterystyk zależności prądu od zmian wartości napięcia doprowadzanego do wejścia wskaźnika. Za pomocą rezystora R1 (o wartości np. 1 MΩ) jest możliwe zmniejszenie w razie potrzeby czułości wskaźnika.
Napięcie stałe doprowadzane do wejścia wskaźnika jest pobierane z demodulatora FM.

Dzielnik napięcia zasilający bazę prawego układu powinien być połączony z źródłem napięcia stabilizowanego w celu uniknięcia rozstrojenia się wskaźnika w przypadku zmiany wartości napięcia zasilającego.



W układzie mogą być zastosowane dowolne tranzystory m.cz. o średniej wartości współczynnika wzmocnienia prądowego.

R.T.

(Opracowano na podstawie „Funkschau" nr 18/1978 r.)

CYFROWY MIERNIK POJEMNOŚCI

ADAM ŻAKOWSKI

Opis dotyczy modelu wykonanego na zlecenie redakcji i praktycznie wypróbowanego przez konstruktora.

Spośród wielu metod pomiaru, do zastosowania w cyfrowym mierniku pojemności najbardziej wygodna wydaje się metoda przetwarzania, w której zmiana wartości pojemności mierzonej powoduje zmianę czasu trwania impulsu generowanego (przetwornik pojemność – czas trwania impulsu). Tego typu przetworzenie umożliwiają produkowane układy scalonych uniwibratorów, np. UCY 74121N, UCY74123N itp., które charakteryzuje dobra stabilność generowanego impulsu (temperaturowa, długoczasowa oraz od wpływu napięć zasilających). Dodatkową ich zaletą jest liniowa zależność czasu generowanego impulsu od wartości pojemności. Badany kondensator połączony z takim uniwibratorem decyduje o czasie trwania impulsu wyjściowego, który jest mierzony w klasycznym układzie częstotliwościomierza cyfrowego.
Miernik umożliwia pomiar pojemności w sześciu podzakresach: 0,999 nF, 9,99 nF, 99,9 nF, 999 nF, 9,99 μF, 99,9 μF. Wynik pomiaru jest wyświetlany na 3 wskaźnikach siedmiosegmentowych. Ponadto jest sygnalizowana jednostka pojemności (μF, nF) i ewentualne przepełnienie zakresu. Błąd pomiaru pojemności z wyjątkiem pierwszego zakresu (0,999 nF) jest nie większy niż 0,5%. Natomiast dla zakresu pierwszego błąd dla pojemności o wartościach 999...550 pF jest nie większy niż 1%, a dla kondensatorów o mniejszych wartościach błąd pomiaru przekracza 1%.

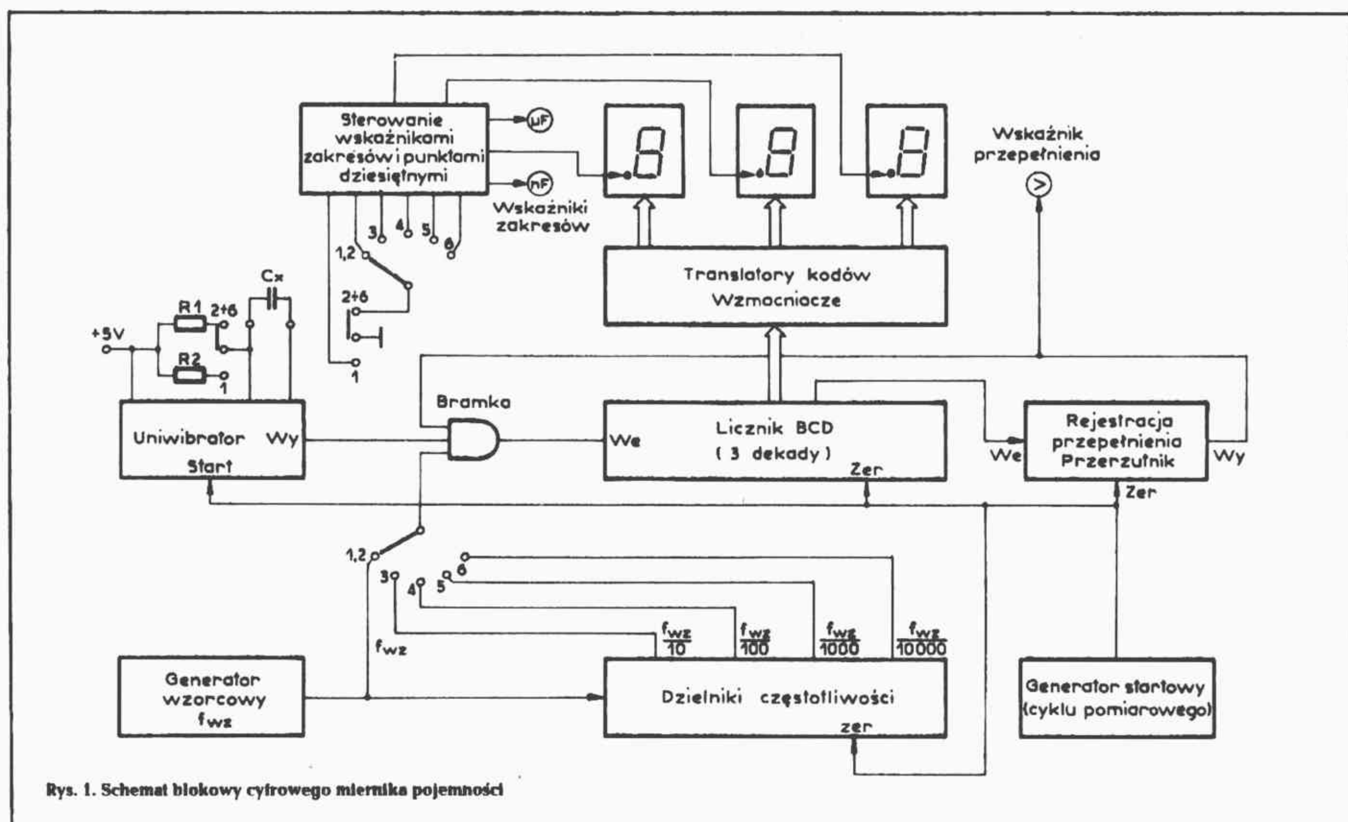
Zasada pracy miernika

W mierniku zastosowano układ scalony UCY74121N (SN74121N) jako przetwornik pojemności na czas trwania impulsu. Czas trwania impulsu na jego wyjściu związany jest z wartością pojemności i rezystorem zewnętrznym następującą zależnością:

$$\tau = R1 \cdot Cx \cdot \ln 2 = 0{,}69 \cdot R1 \cdot Cx \, ^{*}$$

Zmiany czasu trwania impulsu pochodzące od zmian temperatury i napięcia zasilającego nie przekraczają wartości 1% [2] w całym zakresie zmian temperatury 0...70°C i napięcia zasilającego (±5%). Dla układu o dobrze stabilizowanym napięciu i mniejszym zakresie temperatur zmiany te będą kilkakrotnie mniejsze. Pewnym ograniczeniem zakresu zastosowań układu scalonego UCY74121N jest generowanie krótkiego impulsu przy odłączonym kondensatorze Cx. Cecha ta ogranicza zastosowanie tego układu scalonego przy dużych wartościach rezystancji R1 podczas pomiaru małych pojemności.
Schemat blokowy cyfrowego miernika pojemności przedstawiono na rys. 1, natomiast przebiegi czasowe w układzie na rysunku 2.
Pracą miernika steruje generator startowy cyklu pomiarowego wytwarzający co kilka sekund krótki impuls startowy zerujący liczniki układu pomiaru czasu oraz dzielniki częstotliwości. Opadające zbocze tego impulsu uruchamia uniwibrator, na którego wyjściu pojawia się impuls o czasie trwania zależnym od wartości ustalonej rezystancji rezystora R1 lub R2 oraz pojemności badanego kondensatora Cx. Impuls ten otwiera bramkę kierującą impulsy wzorcowe wytwarzane przez generator f_{wz} (i ewentualnie dzielniki częstotliwości) do wejścia 3 dekadowego licznika BCD. Bramka jest otwarta przez cały czas trwania impulsu na wyjściu uniwibratora i licznik BCD zlicza impulsy o częstotliwości wzorcowej.
Z chwilą zaniku impulsu na wyjściu uniwibratora, bramka zostaje zamknięta i możliwe jest odczytanie wskazania przy-

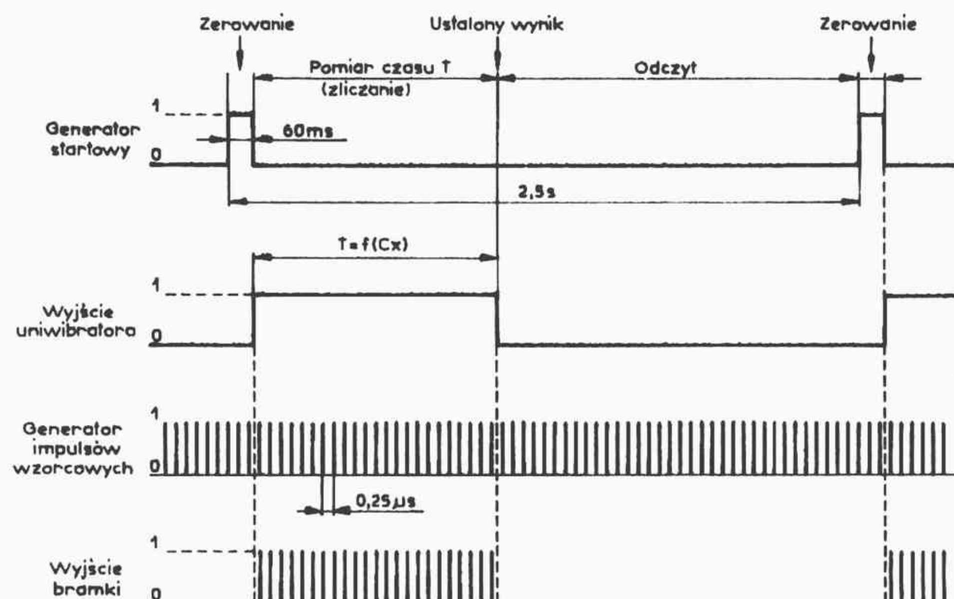
* *Na pierwszym zakresie jest włączony rezystor R2*



Rys. 1. Schemat blokowy cyfrowego miernika pojemności

Płytka wskaźnikowa

P1
P2a
4×BAP 754
D3
D4
D5
D6
+5V
R6 5k1
T3 BC 177
D1 CQYP33
D2 CQYP32
μF
nF
R7 75
R37 150
R8 240
R9 240
R10 240
R11÷R31 21×110
W1 CQZP11
W2 CQZP11
US6 UCY 7447 N
US7 UCY 7447 N
Zaciski pomiarowe
Cx
R2* 73k1
R1* 7k48
US1 UCY 74121 N
C14 39n
1/2 US 13
1/2 UCY 7413 N
US2 UCY 7490 N
US3 UCY 7490 N
C8 47μ
C6 47n
P2b
US9 UCY 7490 N
US10 UCY 7490 N
C5 47n
C16 47n
R3* 270k
T1 BF 519 VI
T2 BF 519 VI
C9 47μ
C4 47n
K 20 MHz
C3 33
C1 22
C2 6/25
C17 10p
R4 3k
R5 300
1/2 US 13
1/2 UCY 7413 N



Rys. 2. Wykresy czasowe

Zakresy :

1. .999 nF
2. 9.99 nF
3. 99.9 nF
4. 999 nF
5. 9.99 µF
6. 99.9 µF

Rys. 3. Schemat cyfrowego miernika pojemności

Widok od spodu

P1

„P”

B

W-E

Rys. 5. Płytka główna, widok od strony elementów (skala 1:1)

Płytka bezpiecznika

W-D

B

Rys. 4. Płytka główna, widok od spodu (skala 1:1)

Cd. na str. 245 i 247

ODBIORNIK RADIOFONICZNY WEGA 402

Przenośny radioodbiornik Wega 402 importowany z ZSRR jest przeznaczony do odbioru stacji radiofonicznych pracujących w zakresach fal długich i średnich. Dobre parametry elektroakustyczne przy niewielkich rozmiarach i estetycznej obudowie odbiornika powodują, że jest on poszukiwany na naszym rynku.
Schemat ideowy odbiornika podano na str. 246.

Dane techniczne

Zakresy fal:
- długie 150...405 kHz (2000...740,7 m)
- średnie 525...1605 kHz (571,4...186,9 m)

Częstotliwość pośrednia: 465 ±2 kHz

Czułość użytkowa:
- fale długie 2,5 mV/m
- fale średnie 1,5 mV/m

Selektywność: –18 dB (w obu zakresach przy odstrojeniu o ±9 kHz)

Znamionowa moc wyjściowa: 150 mW

Zasilanie: 2 baterie typu 3R12 lub 6 typu R6 (można również zasilać z baterii typu 6F22 lub 6F25, a także z akumulatora typu 7DO,1 względnie z zewnętrznego zasilacza 9 V)

Wymiary: 157×162×64 mm

Ciężar: 0,8 kg (bez baterii)

Pierwszy stopień odbiornika stanowi mieszacz samodrgający pracujący z tranzystorem T1 (GT309A). Odbierane sygnały są doprowadzane do bazy tranzystora, a drgania o częstoliwości pośredniej – do emitera.
Szeregowy obwód rezonansowy składający się z elementów L9 i C15 jest dostrojony do częstotliwości 465 kHz i stanowi tzw. pułapkę pośr.cz.
Wzmacniacz pośr.cz. pracuje z dwoma tranzystorami typu GT309B (tranzystory T2 i T3).
Właściwą selektywność odbiornika zapewniają dwa filtry pośr.cz. stanowiące obciążenie mieszacza oraz filtr pośr.cz. znajdujący się na wyjściu pierwszego stopnia wzmocnienia pośr.cz.
Drugi stopień jest wzmacniaczem aperiodycznym.
Detektor pracuje z diodami D1 i D2 w układzie podwajacza napięcia.
Obciążeniem detektora jest rezystor R16 (regulator siły dźwięku).
Napięcie występujące na kondensatorze C29 po odfiltrowaniu przez człon składający się z rezystora R11 i kondensatora C20 jest wykorzystywane jako napięcie ARW. Napięcie ARW jest doprowadzane tylko do wzmacniacza pośr.cz.
Wzmacniacz m.cz. pracuje z czterema tranzystorami, wszystkie jednego typu MP40.
Tranzystory T4 i T5 pracują w przedwzmacniaczu, a T6 i T7 we wzmacniaczu mocy (wzmacniacz przeciwsobny pracujący w klasie B).
Na wyjściu odbiornika zastosowano głośnik typu 0,5 GD-37 z cewką o rezystancji 8 Ω. *Z.B.*

Cyfrowy miernik pojemności *cd. ze str. 241*

rządu (stan licznika) na 3 wskaźnikach 7-segmentowych sterowanych z układów wzmacniaczy i translatorów kodów, przez czas aż do następnego impulsu startowego zerującego liczniki.
Jeżeli w czasie trwania impulsu na wyjściu uniwibratora nastąpiło przepełnienie licznika BCD z powodu niewłaściwie ustawionego zakresu pomiarowego, to nastąpi przedwczesne zamknięcie bramki dzięki przerzutnikowi rejestrującemu przepełnienie, połączone z sygnalizacją przepełnienia (wskaźnik przepełnienia). Wyświetlany wtedy stan licznika BCD nie odpowiada oczywiście wartości pojemności Cx, ponieważ zamknięcie bramki nastąpiło w czasie trwania impulsu na wyjściu uniwibratora.
Zmiana zakresów przyrządu jest realizowana (dla zakresów 2...6) przez zmianę częstotliwości impulsów wzorcowych (dzielniki częstotliwości) lub przy stałej częstotliwości wzorcowej dla zakresu 1 dzięki zmianie wartości rezystancji w układzie uniwibratora (R2). Do sygnalizacji ustawionego zakresu służy układ sterowania wskaźnikami zakresów (µF, nF) i punktami dziesiętnymi wskaźników.
Schemat miernika przedstawiono na rys. 3.
Generator startowy zrealizowano za pomocą tranzystorów T4 i T5. Jako uniwibrator pracuje układ scalony UCY74121N (US1).
Generator impulsów wzorcowych zrealizowano za pomocą tranzystorów T1 i T2 oraz kwarcu o częstotliwości rezonansu szeregowego ok. 20 MHz. Układ scalony ZŚ13 (UCY7413N) oznaczony na schemacie literą „a" oddziela generator od obciążenia.
Dzielnik częstotliwości impulsów wzorcowych zrealizowano za pomocą układów scalonych UCY7490N (US9...US12). Jako bramka pracuje element NAND (1/2 US13) oznaczony literą „b". Układy scalone US2, US3, US4 (UCY7490N) spełniają funkcję licznika BCD, natomiast układ scalony US5 (UCY74107N) rejestruje przepełnienie licznika BCD zamykając bramkę i sterując diodą świecącą (D7) sygnalizującą przepełnienie liczników.
W układzie zastosowano wskaźniki półprzewodnikowe CQZP 11(POLAM) o wspólnej anodzie. Są one sterowane z układów scalonych UCY7447N przez rezystory ograniczające prąd segmentów R11...R31. Do zmiany zakresów wykorzystano pięć przełączników typu Isostat jednomodułowych, współzależnych dla zakresów 2...6 oraz dla zakresu 1 przełącznik dwupołożeniowy P1 typu 946.22.5 produkowany przez ZR Eltra. Ta dwoistość w ustawianiu zakresów została spowodowana wprowadzeniem dodatkowego zakresu 0,999 nF już po zaprojektowaniu druku i zmontowaniu przyrządu. Przełącznik ten zmienia rezystor z R1 na R2 w układzie uniwibratora. Do uzyskania tego zakresu metodą zmiany częstotliwości wzorcowej (tak jak jest to realizowane dla zakresów 2...6) trzeba by wytwarzać impulsy wzorcowe o częstotliwości ok. 200 MHz.

Cd. na str. 247

Schemat odbiornika radiowego WEGA 402

Uwagi: Przełącznik zakresów ustawiony w pozycji fal średnie

C1* kondensator wykonany na płytce drukowanej

Napięcia mierzono woltomierzem o oporności wejściowej 20kΩ

Cd. ze str. 245

Tranzystor T3 oraz diody D3...D6 sterowane z przełącznika zakresów umożliwiają wyświetlanie odpowiednich punktów dziesiętnych (przecinka) oraz jednostek pomiarowych µF – D2, nF – D1.

Miernik jest zasilany stabilizowanym napięciem +5V. W układzie stabilizatora wykorzystano układ scalony UL1901M. Współpracujący z nim tranzystor T6 pracuje jako wzmacniacz prądu wyjściowego, natomiast tranzystor T7 zabezpiecza zasilacz w razie zwarcia wyjścia. W zasilaczu zastosowano seryjnie produkowany transformator sieciowy TS8/3, łącząc równolegle jego uzwojenia wtórne.

Montaż miernika

Miernik składa się z trzech podstawowych części: płytki głównej, płytki wskaźnikowej oraz obudowy. Na płytce głównej o wymiarach 184,50×100,2 (rys. 4 i 5) zmontowano zasilacz sieciowy, generatory (wzorcowy i startowy), dzielniki częstotliwości, licznik BCD, uniwibrator, przerzutnik przepełnienia. Rozmieszczenie elementów na płytce ilustruje rys. 6.

Pierwszą czynnością montażową jest wykonanie wszystkich połączeń przepustowych szczególnie tych, które są w miejscach przewidzianych na układy scalone. Połączenia te wykonuje się za pomocą drutu srebrzonego o średnicy 0,5 mm, zaginając go i lutując do obu stron płytki. Nie należy jedynie wykonywać połączenia w punkcie B (rys. 4 i 5), co umożliwi niezależne uruchomienie zasilacza stabilizowanego +5 V.

Do płytki głównej dolutowano pionowo płytkę bezpiecznikową (rys. 7) oraz przykręcono radiator tranzystora T6 (rys. 8). Przełącznik dodatkowy P1 przyklejono klejem butapren do szóstej sekcji przełącznika P2. Na płytce wskaźnikowej (rys. 9 i 10) zmontowano wskaźniki 7-segmentowe CQZP11, translatory kodów UCY7447N oraz diody świecące sygnalizujące:

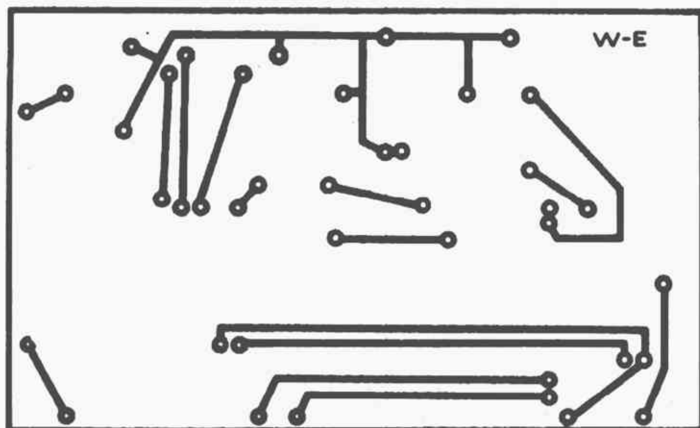
Rys. 7. Płytka bezpiecznika

Rys. 8. Radiator

Rys. 9. Płytka wskaźnikowa, widok od spodu (skala 1:1)

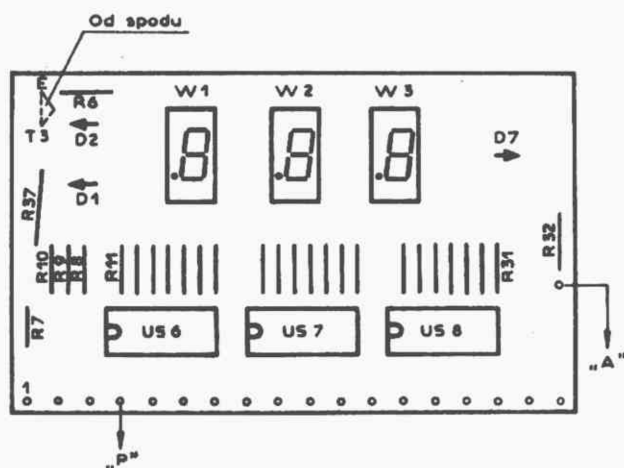
Rys. 6. Rozmieszczenie elementów na płytce głównej

przepełnione (D7), nF (D1), µF (D2). Płytka ta jest montowana pod kątem ok. 60% do płytki głównej na 17 odcinkach drutu srebrzonego o długości ok. 7 mm przed przycięciem, wlutowanych od strony druku (płytki wskaźnikowej). Punkt orientacyjny, ułatwiający montaż, oznaczono cyfrą 1 na rys. 6 oraz 11. Jedynie punkt płytki wskaźnikowej, oznaczony literą P jest łączony przewodem z przełącznikiem zakresów w sposób przedstawiony na rys. 5, nie łącząc się przy tym z położonym



Rys. 10. Płytka wskaźnikowa, widok od strony elementów (skala 1:1)

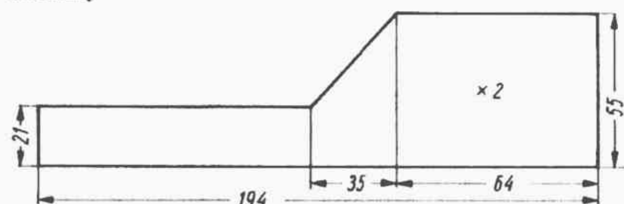
pod nim punktem płytki głównej, oznaczonym literą A. Punkt A płytki głównej należy połączyć przewodem z punktem płytki wskaźnikowej (prawa strona płytki). Łączenie ze sobą obydwu płytek (wskaźnikowej i głównej) należy przeprowadzić w sposób umożliwiający „zgranie" ze sobą otworów obudowy z przyporządkowanymi im wskaźnikami (lutowanie połączeń międzypłytkowych na odpowiedniej długości dopiero po włożeniu obu płytek do obudowy i dopasowaniu otworów ze wskaźnikami).



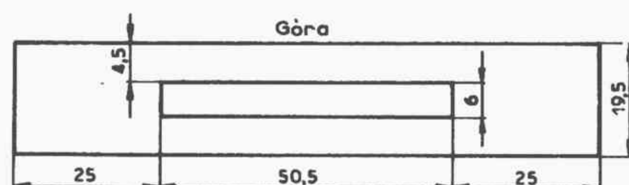
Rys. 11. Rozmieszczenie elementów na płytce wskaźnikowej

Wykonanie obudowy

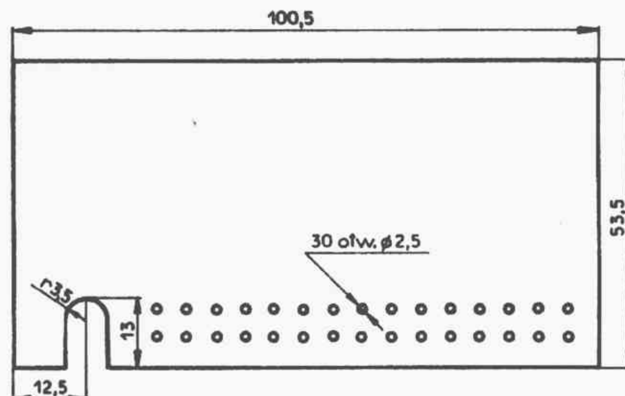
Obudowę o wymiarach 194×103,5×55×21 mm wykonano z laminatu o grubości 1,5 mm, dwustronnie foliowanego miedzią.



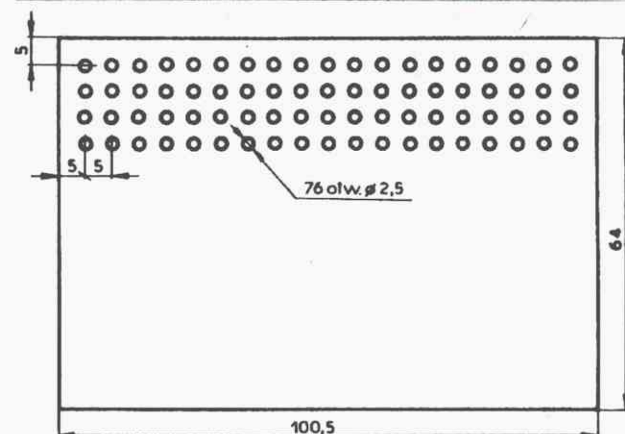
Rys. 12. Bok obudowy miernika



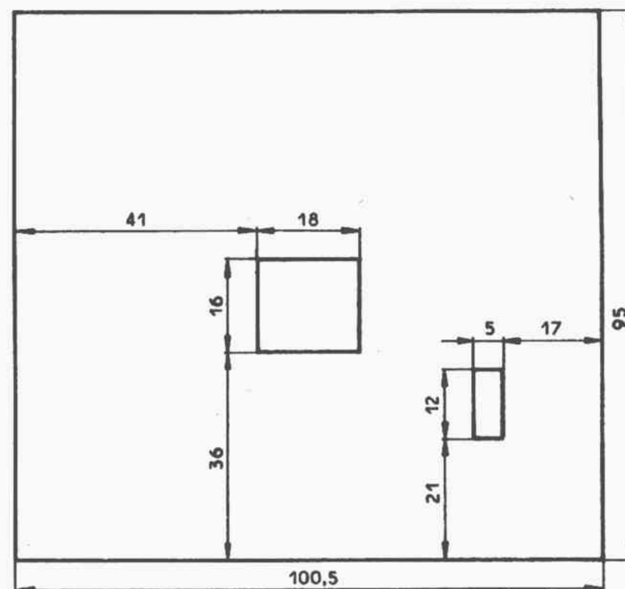
Rys. 13. Płytka pionowa, przednia obudowy



Rys. 14. Płytka pionowa, tylna



Rys. 15. Płytka górna, tylna

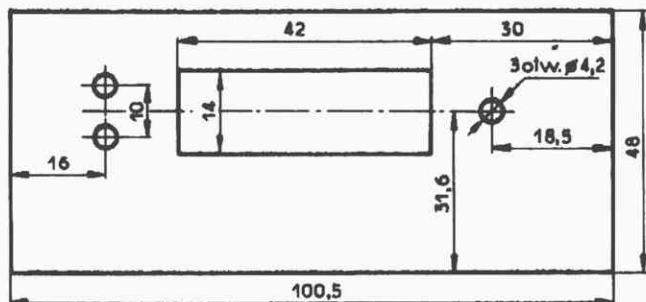


Rys. 16. Płytka górna, manipulacyjna

Poszczególne elementy obudowy przedstawiono na rys. 12...17. Po ich wykonaniu przystępuje się do łączenia poszczególnych ścianek ze sobą, lutując je wzdłuż wewnętrznych krawędzi. W pierwszej kolejności lutuje się do bocznych ścianek obudowy (rys. 12) ścianki przednią (rys. 13) i tylną (rys. 14), zachowując wszędzie kąty 90°, nie przekraczając wymiaru 194 mm (co ustala sposób lutowania).

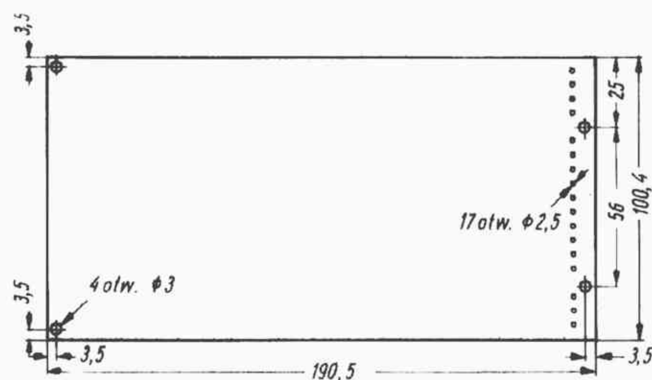
Należy zwrócić uwagę na właściwą orientację płytki tylnej (wyprowadzenie przewodu sieciowego z lewej strony patrząc

od tyłu), płytki przedniej (krawędź opisana „góra" – u góry) oraz „zgranie" krawędzi dolnych wszystkich płytek w jednej płaszczyźnie dołu obudowy.
Następnie lutujemy płytkę wierzchnią górną (rys. 15) oraz wierzchnią dolną (rys. 16), a na końcu płytkę czołową (rys. 17), którą w dolnej jej krawędzi musimy lutować z wierzchu obudowy (górną wewnątrz). Niezależnie wykonujemy płytkę



Rys. 17. Płytka wskaźnikowa

spodnią (rys. 18), przykręcaną do obudowy, przyklejając z jej zewnętrznej strony 4 krążki gumowe. Wewnątrz obudowy wlutowujemy nakrętki M3 w miejscach określonych przez otwory w płytce głównej (rys. 4, 5, 6).
Skrzynkę możemy pomalować lakierem nitro.
Napisy wykonano za pomocą białych „letrasetów". Do otworu wskaźników segmentowych przyklejono od wewnątrz płytkę z czerwonego szkła organicznego („plexi") o wymiarach 20×48×1 mm.



Rys. 18. Płytka spodnia

Uruchomienie miernika

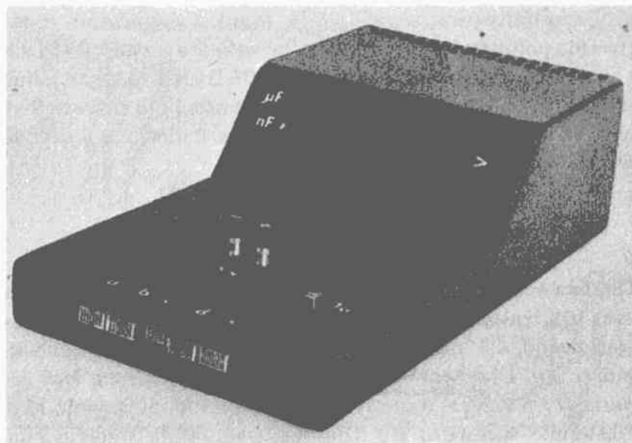
Uruchomienie zaczyna się od włączenia miernika do sieci i sprawdzenia zasilacza stabilizowanego +5 V. Obciąża się go wstępnie rezystorem o wartości 8 Ω/3 W. Potencjometrem PR1 należy ustawić dokładną wartość napięcia zasilającego (+5 V). Jeżeli wynikną kłopoty, to przede wszystkim należy sprawdzić połączenia zasilacza oraz ewentualnie dokonać pomiarów napięć na wyprowadzeniach układu scalonego UL1901M. Odłączanie rezystora obciążenia (8 Ω/3 W) nie powinno spowodować zmian napięcia zasilającego dużo większych niż 0,25 V. Jeżeli zasilacz jest sprawny, to po sprawdzeniu, czy nie ma zwarcia w zasilaniu układów scalonych, można go połączyć z miernikiem, wlutowując przewód w otwór przepustu (punkt B na rys. 4 i 5).
Następnie uruchamia się generator startowy, sprawdzając przebiegi na jego wyjściu oscyloskopem na zgodność z rys. 2 lub próbnikiem stanów logicznych, sprawdzając szacunkowo czas trwania stanu „0" ok. 5 s oraz stanu „1" ok. 60 ms. Należy zwrócić uwagę, że czasy te odpowiadają zastosowanemu kwarcowi o częstotliwości ok. 20 MHz. Stosując kwarc o mniejszej częstotliwości uzyska się w wyniku wydłużenie czasu trwania pomiaru (trzeba zastosować większe rezystory R1 i R2) i skrócenie czasu odczytu (patrz rys. 2). Będzie to szczególnie widoczne przy pomiarze dużych pojemności dla zakresu 99,9 μF. Dla tego zakresu czas trwania pomiaru można obliczyć ze wzoru:

$$t_p = \frac{10^7}{fwz}$$

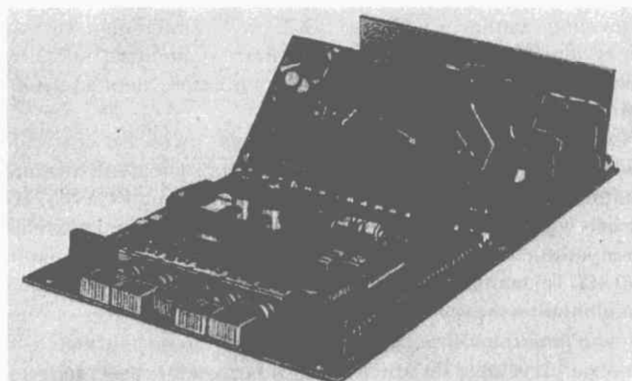
Dla fwz = 20 MHz otrzyma się czas 0,5 s, a dla fwz = 1 MHz czas 10 s. Należy wobec tego tak dobrać (C15) okres generatora startowego, aby na odczyt wyniku pomiaru zostawało co najmniej 2 s. Dla fwz = 20 MHZ okres ten powinien być nie mniejszy niż 2,5 s, a dla fwz = 1 MHz nie mniejszy niż 12 s. Następnie sprawdza się działanie generatora wzorcowego.
Stosując kwarc o innej częstotliwości trzeba dobrać wartość kondensatora C3 (np. dla f = 13 MHz C3 = 180 pF, dla f = 5 MHz C3 = 235 pF). Umożliwia to uzyskanie amplitudy generowanego napięcia większej niż 1,1 V_{pp}. Zmieniając wartość rezystora R3 dobiera się punkt pracy generatora tak, aby uzyskać impulsy na wyjściu dyskryminatora napięcia (element „a").
Należy zwrócić uwagę, że zastosowanie kwarcu o częstotliwości mniejszej niż 10 MHz może uniemożliwić zrealizowanie najniższego zakresu 999 pF, gdyż układ scalony UCY74121N może wg danych katalogowych pracować w pełnym zakresie temperatur z rezystorem R1 (R2) o maksymalnej wartości około 50 kΩ. Tej wartości nie należy zbytnio przekraczać ze względu na dokładność przyrządu.
Jeżeli generator impulsów wzorcowych pracuje poprawnie, to można przystąpić do uruchomienia pozostałej części układu, rozpoczynając od uniwibratora UCY74121N. Należy dołączyć do niego rezystor regulowany, w miejsce R1 oraz w miejsce Cx kondensator o znanej pojemności, możliwie bliskiej końca zakresu. Trzeba ustawić jednocześnie drugi zakres pomiarowy – 9,99 nF (przełącznik P2 w położeniu 1, 2 oraz przełącznik P1 w położeniu 2...6 wg oznaczeń na rys. 3).
Zmieniając wartość regulowanego rezystora R1 należy uzyskać wskazanie przyrządu zgodne ze znaną wartością mierzonego kondensatora. Po odłączeniu kondensatora wskazanie powinno wynosić 0.00...0.01.
Wartość rezystancji rezystora R1 zależy od częstotliwości generatora impulsów wzorcowych i dla 13 MHz wynosi ona około 11,5 kΩ, a dla 5 MHz ok. 28,3 kΩ.
Po ustaleniu potrzebnej wartości rezystancji rezystora R1 należy dokładnie dobrać tę rezystancję, łącząc równolegle lub szeregowo odpowiednie rezystory najlepiej typu RMG, ML lub AT (ze względu na ich dobre właściwości termiczne). W podobny sposób dobiera się rezystancję rezystora R2 (dla najniższego zakresu 0,999 nF) przy ustawionym przełączniku P2 w położeniu 1, 2 oraz przełączniku P1 w pozycji 1.

Uzyskane wyniki

Widok zewnętrzny miernika przedstawiono na rys. 19, natomiast wnętrze miernika na rys. 20.
Miernik jest już użytkowany ponad pół roku wykazując swą przydatność. Korzystając z kondensatorów o znanych pojemnościach pomierzonych dokładniejszym miernikiem, przeprowadzono sprawdzenia przyrządu. Dla zakresów od 2...6 (9,99 nF...99,9 μF) miernik nie wykazywał większych odchyleń niż ±2 jednostki na najmniej znaczącej pozycji. Natomiast dla zakresu 1 (0,999 nF) uniwibrator pracuje z rezystorem R2 (o 10-krotnie większej niż dla innych zakresów rezystancji).
Generowany, przy odłączonym kondensatorze Cx, impuls na jego wyjściu ma czas trwania ok. 150 ns, co daje odczyt 2 lub 3 na ostatnim wskaźniku.



Rys. 19. Widok zewnętrzny miernika



Rys. 20. Widok wnętrza miernika

Wyniki przeprowadzonego wzorcowania miernika dla tego zakresu przedstawiono w tablicy.
Uwzględniając stałe dla tego zakresu przesunięcie zera (+3 jednostki) obliczono błąd względny pomiaru. Dla kondensatorów o wartościach nie mniejszych niż 550 pF błąd względny jest mniejszy niż 1%, natomiast dla kondensatorów o wartościach nie mniejszych niż 100 pF błąd nie przekracza 4%.

Cwz [pF]	C Odczyt [pF]	Δ C1 [pF]	Δ C2 [pF] (C1-003)	Błąd 1 [%] dla Δ C1	Błąd 2 [%] dla Δ C2
990	991	1	-2	0,1	0,2
917,6	920	2,4	-0,6	0,26	0,06
790	792	2	-1	0,25	0,1
756,4	760	3,6	0,6	0,48	0,08
509,2	515	5,8	2,8	1,13	0,54
391,2	396	4,8	1,8	1,2	0,46
330	336	6	3	1,8	0,91
224	230	6	3	2,7	1,3
174	180	6	3	3,45	1,72
161,2	167	5,8	2,8	3,6	1,69
119,6	127	7,4	4,4	6,2	3,5
101	108	7	4	6,9	3,7
76,8	82	5,2	2,2	6,8	2
58,2	65	6,8	3,8	11,6	6,3
15,9	22	5,9	2,9	37	18,2
15,3	21	5,7	2,9	37	17,6
14,5	20	5,5	2,5	38	17,2

Można sporządzić zestawienie błędów bezwzględnych miernika dla najniższego zakresu (tablica) i dodawać (lub odejmować) poprawkę do uzyskanego wyniku. Podczas badań okazało się, że można zrezygnować z zastosowanego trymera C2 (strojenie realizuje się głównie rezystorami R1 i R2). Można również zamiast przełącznika dodatkowego P1 powiększyć przełącznik P2 o jeden segment, co wymaga przesunięcia go w prawo oraz drobnych zmian połączeń (druku).

LITERATURA

[1] D. M. de Boar, Laren, NL – DIGICAP. „Elektor". Oktober 1974.
[2] Das TTL KOCHBUCH. TEXAS Instruments. Deutschland GmbH. Maj 1973.
[3] P. Dziubiński – Zasilacz stabilizowany ± 15 V z układami scalonymi UL1901M. Radioelektronik nr 6/80.

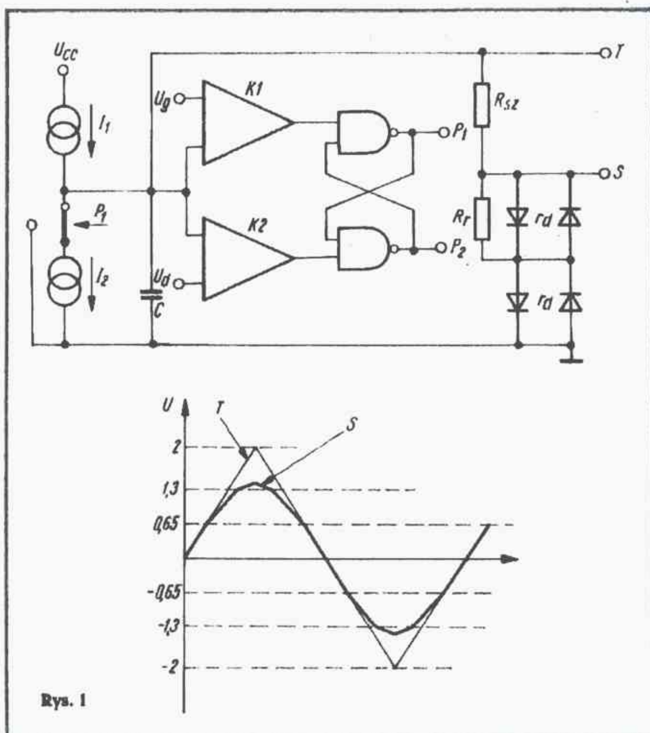
GENERATOR O PRZESTRAJANEJ i MODULOWANEJ CZĘSTOTLIWOŚCI

dr inż. ANDRZEJ MICHALIK

Od kilku lat firma Intersil produkuje przydatny do wielu zastosowań układ scalony generatora funkcji, typ 8038. Umożliwia on uzyskanie przebiegów impulsowych, prostokątnych, trójkątnych i sinusoidalnych o częstotliwościach od tysięcznych Hz do 1,5 MHz. Przebiegi mogą być modulowane w częstotliwościach z ekstremalnie dużą dewiacją (np. przy częstotliwości środkowej f_0 można uzyskać modulację lub płynne przestrajanie prawie od 0 do 2). Zastosowania układu są opisane w książce: M. Nadachowski, Z. Kulka – „Analogowe układy scalone" WKiŁ 1979 r.
Układ scalony 8038 jest jednak trudno dostępny dla elektroników-amatorów. Generator o podobnych właściwościach można zbudować wykorzystując elementy dyskretne oraz układ scalony produkowany przez CEMI, tzw. odbiornik linii transmisyjnej UCY74107.

ZASADA DZIAŁANIA GENERATORA

Idea generatora jest przedstawiona na rys. 1. Generator działa na zasadzie ładowania i rozładowania kondensatora C przez dwa źródła prądowe: I1 i I2. Górna i dolna granica napięcia (Ug i Ud) na kondensatorze jest kontrolowana przez dwa komparatory. Sygnały wyjściowe komparatorów przełączają przerzutnik R-S, którego wyjście z kolei steruje procesem włączania i wyłączania kluczowanego źródła prądowego L1.
Przyjmijmy, że kondensator jest rozładowany. Napięcia wyjściowe komparatorów ustawiają przerzutnik wymuszając na wyjściu P1 stan niski. Źródło prądowe I2 jest wyłączone, a kondensator C ładuje się liniowo prądem ze źródła prądowego I1. Gdy napięcie na kondensatorze osiągnie górną granicę Ug, komparator K1 przełącza przerzutnik R-S. Źródło prądowe



Rys. 1

I2, którego wydajność prądowa jest większa niż I1, powoduje liniowe rozładowanie kondensatora. Nachylenie zbocza opadającego jest zależne od bilansu prądów wpływających i wypływających z kondensatora. Jeżeli I2 = 2·I1, to nachylenie zbocza narastającego i opadającego jest jednakowe. Z chwilą, gdy napięcie Ud na kondensatorze osiągnie dolną granicę, następuje ponowne przełączenie przerzutnika R-S, wyłączenie źródła I2 i kondensator ponownie jest ładowany ze źródła I1. Na kondensatorze powstaje napięcie o kształcie symetrycznego trójkąta o napięciu międzyszczytowym Ug – Ud. Na pięcie to jest kształtowane do postaci zbliżonej do sinusoidy w układzie podwójnego ogranicznika diodowego. Gdy napięcie na wejściu tego układu zawiera się w granicach –0,65 V do +0,65 V, to żadna z diod nie przewodzi i napięcie na wyjściu powtarza kształt napięcia na wejściu. Po przekroczeniu bariery przewodzenia dolnych diod tworzy się dzielnik z rezystancji Rsz, Rr i Rd. Rezultatem jest większe nachylenie zbocza napięcia wyjściowego. Po przekroczeniu drugiego progu przewodzenia (górnych diod) wierzchołek trójkąta zostaje odpowiednio przypłaszczony. Tak więc na wyjściu układu uzyskujemy następujące przebiegi: przebiegi prostokątne na zaciskach P1 i P2, przebieg trójkątny na zacisku T, a przebieg sinusoidalny na zacisku S.

CZĘSTOTLIWOŚĆ GENERACJI

W opisywanym układzie generatora w pierwszej połowie okresu kondensator jest ładowany, a w drugiej połowie rozładowywany jednakowym stałym prądem I. Czas, w którym napięcie na kondensatorze zmienia się o wartość Δ U wynosi:

$$\frac{T}{2} = \frac{C \cdot \Delta U}{I} \quad (1)$$

Stąd:

$$f = \frac{I}{2 \cdot C \cdot \Delta U} \quad (2)$$

Jeżeli wydajności źródeł prądowych są zmienne w czasie, ale tak aby zachować warunek I2 (t) = 2·I1 (t), to częstotliwość generacji zależy liniowo od wydajności źródeł prądowych:

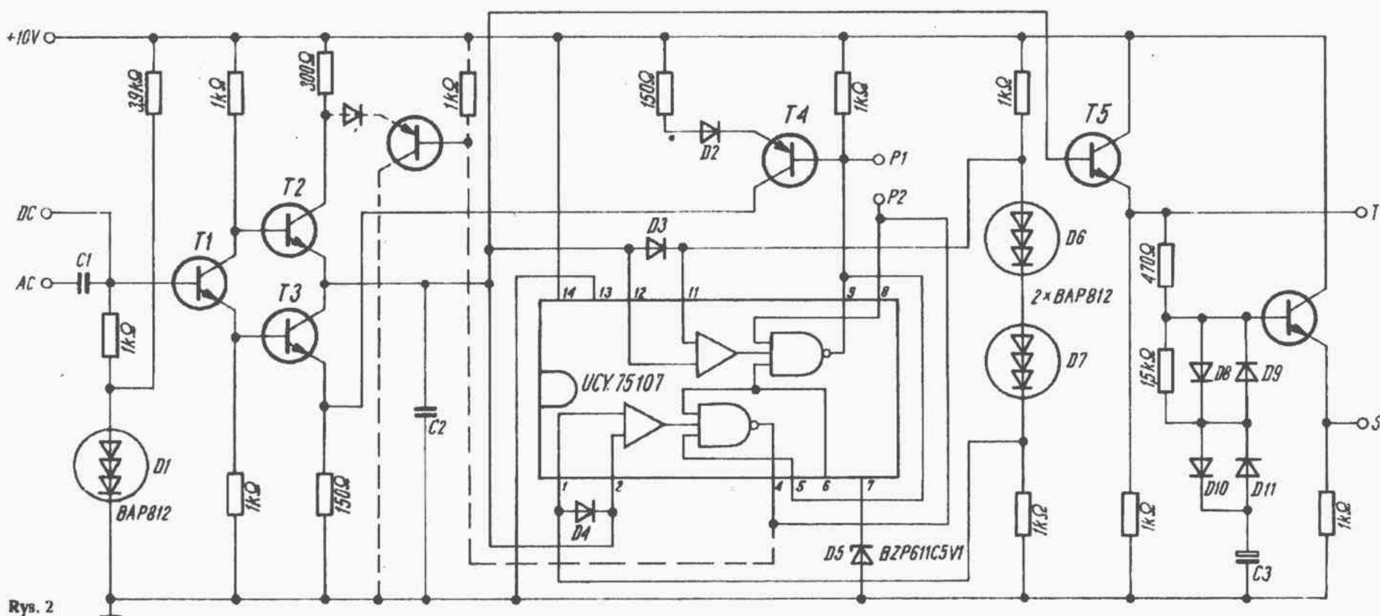
$$f = \frac{I2\,(t)}{2 \cdot C \cdot (Ug - Ud)} \quad (3)$$

Zmieniając lub modulując wydajność źródeł prądowych można zmieniać lub modulować częstotliwość generacji w bardzo szerokich granicach. Współbieżność zmian wydajności źródeł prądowych można uzyskać sterując je przez układ inwertora napięcia.

Teoretycznie, zależność częstotliwości generacji od wydajności źródeł prądowych powinna być liniowa w całym zakresie sterowania źródeł. W praktyce jednak obserwuje się pewną zmianę liniowości przestrajania przy częstotliwościach rzędu kilkuset kHz, gdyż do wzoru określającego częstotliwości generacji należy wprowadzić czas przełączania przerzutnika i źródła prądowego, wynoszący kilkadziesiąt ns.

Przykład wykonania generatora funkcji jest przedstawiony na rysunku 2.

Punkt pracy tranzystora T1 jest wyznaczany napięciem na potrójnej diodzie BAP812 zastosowanej w celu kompensacji termicznej częstotliwości generatora. Tranzystor wejściowy



Rys. 2

T1 pracuje w układzie inwertora, sterując współbieżnie wydajnością źródeł prądowych zbudowanych na tranzystorach T2 i T3. Przykładowo: średnia wydajność górnego źródła prądowego wynosi 2,5 mA, a dolnego – kluczowanego około 5 mA. Napięcie modulujące lub przestrajające częstotliwość generatora jest doprowadzane bezpośrednio do bazy tranzystora T1 (zaciski AC lub DC).

Wartość kondensatora sprzęgającego należy dobrać zależnie od częstotliwości przebiegu modulującego.

Źródła prądowe cykliczne ładują i rozładowują kondensator C2, którego wartość należy dobrać korzystając ze wzoru (3).

Przykładowo: w modelu dla kondensatora C2 = 30 nF uzyskano częstotliwość nominalną przebiegu 10 kHz, którą można było liniowo zmieniać w zakresie od ~0 do 20 kHz, przy zmianie napięcia (DC) od 1,3 do 3,0 V.

Komparatory kontrolujące napięcie na kondensatorze C2 są zawarte w układzie scalonym UCY75107. Układ ten jest zasilany napięciem +10 V podzielonym diodą Zenera na +5 V i -5 V względem masy układu. Graniczne wartości napięć, między którymi zmienia się napięcie na kondensatorze C2 (około 3 V i ok. 7 V), uzyskiwane są w dzielniku, w którym zastosowano dwie potrójne diody BAP812. Diody D3 i D4 zabezpieczają układ przed wystąpieniem niedopuszczalnych różnic napięć na wejściach komparatorów. Z bramek wyjściowych komparatorów jest utworzony przerzutnik R-S, który steruje tranzystorem T4 pracującym jako klucz dolnego źródła prądowego. Układ może być również wykonany z kluczowaniem górnego źródła lub obydwu źródeł przemiennie. Sposób włączenia klucza górnego źródła jest zaznaczony na schemacie linią przerywaną.

Na wyjściach 4 i 9 (P1 i P2) układu scalonego generowane są w przeciwnych fazach przebiegi prostokątne o wartości międzyszczytowej ok. 3,5 V. Na wyjściu T uzyskuje się przebieg trójkątny o wartości międzyszczytowej ok. 4 V, a na wyjściu S przebieg sinusoidalny o wartości skutecznej ok. 1 V. Należy jednak pamiętać, że wszystkie napięcia na wyjściach tak zbudowanego układu są obarczone składowymi stałymi rzędu 3...5 V. Wyjść tych nie należy ponadto znacznie obciążać ($R_{obc.min} \approx 1$ kΩ), chyba że będzie znacznie zwiększony prąd wtórników emiterowych.

MODYFIKACJE UKŁADU

Wartości elementów podane na schemacie są typowe dla średnich częstotliwości generacji (zakres kilku do kilkudziesięciu kHz). Przy uruchamianiu układu należy zadbać o właściwą symetrię elementów. Ponieważ typowe elementy mają znaczne rozrzuty wartości, można spodziewać się kilkunastoprocentowej asymetrii generowanego przebiegu. Najłatwiej uzyskać symetrię podczas obserwacji oscyloskopowej lub mierząc cyfrowo półokresy przebiegu prostokątnego. Wymuszając stałym napięciem wejściowym minimalną częstotliwość generacji, należy zapewnić symetrię generowanego przebiegu, dołączając odpowiednio dobrany rezystor równolegle do jednego z rezystorów inwertora (T1). Następnie, podwyższając napięcie wejściowe do ok. 3 V, należy poprawić symetrię, dobierając rezystory źródeł prądowych (T2 i T3).

Rezygnując z kompensacji temperaturowej układu można zastąpić diody BAP812 odpowiednio dobranymi rezystorami. Średnie napięcie wejściowe polaryzacji bazy tranzystora T1 można podnieść do ok. 2,5 V (zamiast diody – rezystor 1,3 kΩ), a w dzielniku komparatorów napięcie dolnej granicy najlepiej ustawić na ok. 2,8 V, natomiast górnej granicy na około 7,2 V (obie diody zastępuje rezystor 1,6 kΩ).

Pozostałe diody użyte w układzie powinny być typowymi diodami krzemowymi małej mocy. Tranzystory również dowolne krzemowe, np. BC107 (T1. . .T6) oprócz T4, który jest typu BC177. Dopiero przy częstotliwościach rzędu 1 MHz należy zastosować elementy szybkie, zwiększając jednocześnie prąd źródeł do dopuszczalnych dla tych elementów wartości oraz odpowiednio dobierając wartości elementów biernych układu.

Ponieważ opisany układ jest przeznaczony dla eksperymentujących radioamatorów dobrze zaawansowanych, zwracamy uwagę, że dla możliwości modulowania przebiegów (wobblowanie) należałoby opracować układ wejściowy (AC-DC).

Na zakończenie kilka słów na temat obserwacji oscyloskopowych przebiegów zmodulowanych w częstotliwości.

Należy ustawić podstawę czasu oscyloskopu oraz synchronizację tak, aby uzyskać na ekranie nieco więcej niż 1 okres przebiegu. Po włączeniu modulacji przebieg zostanie „rozmyty". Przeliczając na częstotliwość minimalny i maksymalny okres obserwowanego przebiegu można określić dewiację częstotliwości.

UNIWERSALNY WZMACNIACZ OPERACYJNY TYPU ULY7741N

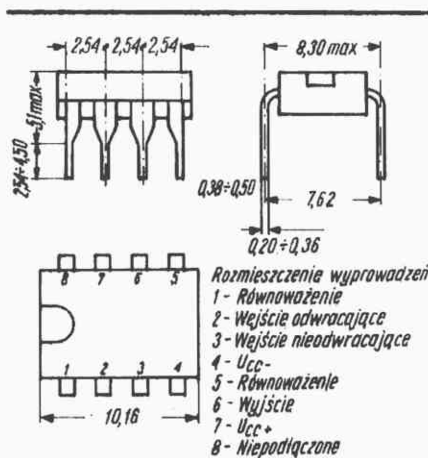
mgr inż. ANNA MIŁOSZ

W NPCP-CEMI uruchomiono produkcję monolitycznych, bipolarnych układów scalonych, wzmacniaczy operacyjnych, typu ULY7741N – odpowiedników układów typu SFC 2741EC firmy Sescosem.

Na rysunku 1 przedstawiono szkic obudowy i rozmieszczenie wyprowadzeń.

Układ scalony ULY7741N jest zaliczany do drugiej generacji wzmacniaczy operacyjnych. Schemat wewnętrzny układu przedstawiono na rys. 2.

Stopień wejściowy, w skład którego wchodzą tranzystory T1...T7, zapewnia dużą impedancję wejściową wzmacniacza.



Rys. 1. Szkic wymiarowy obudowy

Tranzystory T1 i T2 pracujące w układzie OC tworzą wzmacniacz różnicowy. Tranzystory T3 i T4 pracują w konfiguracji OB. Zadaniem ich jest odpowiednie przesunięcie potencjału stałego. Tranzystory T5 i T6 stanowią obciążenie dynamiczne kolektorów tranzystorów T3 i T4, co zapewnia duże wzmocnienie napięciowe. Tranzystor T7 zasila tranzystory T5 i T6, a tranzystor T8 zapewnia odpowiedni punkt pracy tranzystorów stopnia wejściowego. Tranzystory T3 i T4 są zasilane ze źródła prądowego, w którym pracuje tranzystor T10. Tranzystor T11 pracujący w połączeniu diodowym służy do kompensacji temperaturowej punktu pracy tranzystora T10.

Cd. na str. 255

KRÓTKOFALOWIEC polski

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK
NR 10 (245) PAŹDZIERNIK 1980 ROK

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa. Tel. 26-73-73

NA PASMACH

● Tegoroczne harcerskie lato znalazło swój oddźwięk na pasmach amatorskich głównie w ramach akcji „Bieszczady 40". Czynnych stamtąd było wiele stacji amatorskich, a przebywający w stanicach harcerskich nadawcy, przeważnie z okręgów SP2, SP4, SP5, SP8 i SP9 łamali swoje znaki przez 8, gdyż w tym okręgu wywoławczym leżą Bieszczady. Czynna była również stacja okolicznościowa nadająca pod znakiem SRØZFJ.

● Projektowaną w okresie letnim br. wyprawę DX-ową krótkofalowców północno-amerykańskich do wielu wysp w rejonie Morza Karaibskiego, a w tym również na wyspę Santa Lucia, odłożono na inny termin, prawdopodobnie jesienny, w okresie trwania międzynarodowych „CQ World Wide DX Contest 1980". Przyczyną tego były m. in. trudności transportowe oraz niekorzystne warunki atmosferyczne. Jak wiadomo, huragan o nazwie „Allen" spustoszył w ciągu tegorocznego lata wiele wysp leżących w basenie Morza Karaibskiego, a np. w mieście Castries, stolicy Santa Lucia, pozrywał prawie wszystkie dachy. O losie anten należących do tamtejszych krótkofaloców lepiej nie wspominać.

● Wielu krótkofalowców zagranicznych „poluje" na dyplomy polskie, o czym nie należy zapominać i w razie uzyskania o tym wiadomości podczas QSO należy łączność taką koniecznie potwierdzić kartą QSL. Do ubiegających się o dyplomy polskie „Polska" i „Cracovia" należy m. in. duński nadawca OZ1FNK. Jest młodym nadawcą, z pochodzenia Grekiem, ale bardzo dobrze włada językiem polskim. Jest QRV codziennie na 14 285 kHz fonią SSB w godzinach od 10.00 do 12.00, 16.00–17.00 oraz od 20.00 do 22.00 GMT.

● Z dniem 1 sierpnia br. archipelag Nowych Hebryd (FU8 i YJ8) stał się państwem niepodległym. Dotychczas koegzystowały tam dwie administracje, a mianowicie: francuska (wydająca licencje ze znakiem narodowościowym FU8) oraz brytyjska (wydająca licencje ze znakiem narodowościowym YJ8). Owo unikalne condominium przestało istnieć z końcem lipca br., a w związku z tym Nowe Hebrydy otrzymają nowy znak narodowościowy.

● W dniu 6 sierpnia br. upłynęło 35 lat od tragicznego w skutkach zrzucenia bomby atomowej na japońskie miasto Hiroszima, które liczącą 260 tys. aglomerację miejską zamieniło w gruzowisko. Tym motywem kierowali się krótkofalowcy z Hiroszimy wydając dyplom pn. „No more Hiroshimas" (Nigdy więcej Hiroszim); dyplom ten można uzyskać po przedstawieniu 10 kart QSL potwierdzających 10 QSO ze stacjami japońskimi JA4, przy czym co najmniej 1 QSO musi być przeprowadzone z każdą z następujących prefektur japońskich, wchodzących w skład czwartego okręgu wywoławczego Japonii: Hiroshima, Okayama, Zamaguchi, Shimane i Tottori. Zgłoszenie zawierające wykaz łączności oraz potwierdzające je karty QSL pochodzące z JA4, 6 kuponów IRC należy wysyłać pod adresem: JA4BJ0, Post Box 59, West Hiroshima, Hiroshima-city, Japan.

● Na wyspę Guam wybiera się ponownie W1CF, z której będzie nadawać pod znakiem W1CF/KH2. Jako ciekawostkę warto podać, że ostatnio za pomocą amatorskich stacji krótkofalowych został zawarty związek małżeński między Steve Nix z Kalifornii a Dianą Hadfield przebywającą na Wyspie Guam. Szkopuł jednak w tym, że do dziś nie wiadomo, jaką przyjąć datę ślubu. Z uwagi bowiem na przebiegającą między tymi QTH granicą zmiany dat wypadał inny dzień w Kalifornii, a inny na Wyspie Guam.

● Warunki propagacyjne w pasmie amatorskim 28 MHz stają się coraz trudniejsze, a to w związku z aktualnym przebiegiem erupcji słonecznych. Oczekuje się, że dobre warunki DX-owe na tym pasmie wystąpią w listopadzie br. W związku z tym warto zwrócić uwagę na niektóre stacje, które nadają wyłącznie na 28 MHz. Do takich należy m. in. stacja 4S7KG ze Sri Lanki. Nadawca ten, co dla wielu naszych czytelników może być zaskoczeniem, zainteresował się krótkofalarstwem na terenie naszego kraju jako młody student ekonomii w Sopocie. Po złożeniu egzaminu na świadectwo uzdolnienia otrzymał on licencję i znak SP2EHO. Powróciwszy do rodzinnej Sri Lanki otrzymał licencję i znak 4S7KG, wkładając przy tym wiele czasu i wysiłków dla rozbudowy cejlońskiego krótkofalarstwa. Kule, bo takie jest jego imię, został w międzyczasie sekretarzem związku krótkofalowców w Sri Lance, którego prezesem jest 4S7RS. 4S7KG dysponuje małym japońskim transceiverem o mocy zaledwie 10 W i czynny jest począwszy od godz. 11.00 GMT we wtorki, piątki i niedziele na 28 470 kHz fonią SSB, zwracając w tym czasie szczególną uwagę na stacje polskie. 4S7KG włada poprawnie językiem polskim.

● Pod znakiem KC4AAB/mm nadaje stacja zainstalowana na statku „Hero". Natomiast znak LU7ADV należy do stacji amatorskiej umieszczonej na statku „Bahia Giro". Obydwa statki pływają w rejonie Antarktydy.

● Znak 4U1UN należy do stacji amatorskiej zainstalowanej w siedzibie ONZ w Nowym Jorku. Łączność z tą stacją liczy się jako odrębne „country" do DXCC, a odrębne ze stacją 4U1ITU w Genewie. Stacja 4U1UN czynna jest po godz. 23.00 GMT na następujących częstotliwościach: 7006, 14 035 i 28 010 kHz, natomiast na fonii SSB usłyszeć ją możemy przeważnie na 14 215 kHz.

● Często zdarza się nam nawiązać łączności ze stacjami radzieckimi UB5, UK5, UT5 i UY5, które podają QTH Chmielnicki. Warto wiedzieć, że ostatnio m. in. grupa polskich specjalistów przystąpiła do pracy przy budowie Chmielnickiej Elektrowni Atomowej. Z elektrowni tej w połowie lat osiemdziesiątych Polska otrzyma własny udział w uzyskiwanej energii elektrycznej w niebagatelnej liczbie tysiąca megawatów.

● Na Wyspie Ascension czynnych jest zaledwie kilka stacji amatorskich. Do najaktywniejszych należą ZD8TC czynny na wszystkich pasmach amatorskich na SSB, ZD8AI i ZD8RH, którzy preferują pasmo 21 MHz oraz ZD8KM. QSL dla ZD8RH i ZD8AI należy wysyłać via N3WM.

SP8HR

REGULAMIN LESZCZYŃSKICH ZAWODÓW UKF Z OKAZJI 50-LECIA PZK I 15-LECIA HKŁ „LESZNO"

Celem zawodów jest popularyzacja pracy radiostacji w pasmie 2 m oraz aktywizacja ultrakrótkofalowców województwa leszczyńskiego.
Udział w zawodach mogą wziąć wszyscy nadawcy indywidualni, stacje klubowe oraz nasłuchowcy SP.

1. Organizator zawodów
Harcerski Klub Łączności „Leszno" SP3ZAH przy współpracy Komendy Chorągwi Leszczyńskiej ZHP im. Ludowego Lotnictwa Polskiego, Zarządu Oddziału Wojewódzkiego PZK w Lesznie.
Zawody będą się odbywać pod patronatem Prezydenta Miasta Leszna.

2. Termin i pasma
27 grudnia 1980 r. godz. 20.00–23.00 czasu lokalnego – pasma 144 MHz. Rodzaj emisji dowolny. QSO emisjami mieszanymi nie zalicza się. Obowiązuje 5 min. QRT przed i po zawodach.

3. Wywołanie
Na telegrafii – CQ SP, na fonii „wywołanie w zawodach leszczyńskich".

4. Grupy kontrolne – RS lub RST oraz numer kolejny QSO + QTH lokator...

5. Klasyfikacja
Z każdą stacją można przeprowadzić dwa QSO – jedno na telegrafii, drugie na fonii. Grupa A – stacje indywidualne. Grupa B – stacje klubowe. Grupa C – nasłuchowcy.

6. Wynik końcowy
a) nadawcy za każdy kilometr – 1 pkt
b) nasłuchowcy – za prawidłowy nasłuch (odebranie dwóch znaków i dwóch grup kontrolnych) – 2 pkt. Mnożnikiem dla nasłuchowców są duże kwadraty, łączna liczba punktów to suma QSO × mnożnik.

7. Dzienniki
Pod uwagę będą brane dzienniki, które zostaną dostarczone do organizatora zawodów na obowiązujących drukach do dnia 3.01.1981 r. pod adresem: **Harcerski Klub Łączności „Leszno" skr. poczt. 112, 64-100 Leszno.**
Otrzymanie dzienników będzie potwierdzone wysyłką okolicznościowej plakietki.

8. Nagrody i upominki
Zwycięzcy każdej grupy otrzymają nagrody – puchary ufundowane przez Prezydenta Miasta, ZOW PZK w Lesznie i Komendę Chorągwi ZHP w Lesznie. Czołowe stacje w każdej grupie otrzymują dyplomy. Stacje sklasyfikowane otrzymują proporczyki ufundowane przez Komendę Hufca ZHP w Lesznie.

9. Każdy dziennik musi zawierać dokładny i czytelny adres uczestnika oraz adres macierzystego ZOW PZK. Do klasyfikacji będą zaliczane stacje, które przeprowadziły minimum 3 QSO lub 3 nasłuchy. Karty od nadawców leszczyńskich biorących udział w zawodach i wyniki zawodów będą wysłane do wszystkich uczestników.
Wyniki będą ogłoszone również w RBI PZK oraz w biuletynie PZK.

PRZED PIĘĆDZIESIĘCIU LATY

Krótkofalowiec Polski nr 10 z roku 1930 donosi:

■ Ekspedycja naukowa Lwowskiego Klubu Krótkofalowców na Howerlę zabrała m. innymi: dwa generatory, jeden o mocy 1,5 kW dający 440 V prądu stałego, drugi 1/4 kW dający 50 V prądu stałego lub 35 V prądu zmiennego 50-cio okresowego, względnie 30 V przy prądzie trójfazowym. Do napędu generatorów wzięto motor 4-konny „Deutz" z chłodzeniem wodnym z odpowiednim zapasem benzyny i smarów. Ponadto wzięto stację akumulatorową „Tudor" na 200 volt, duży namiot 15-osobowy, trzy namioty 1-osobowe, kilofy, łopaty, siekiery, piły, 7 łóżek, karabiny, stół składany, lampy naftowe, zapasy żywności dla 7 ludzi na okres miesiąca oraz kompletne laboratoriom fotograficzne.

■ Kwestia współżycia bardzo wymagających radjosłuchaczów (BCL-ów) z nadawcami zamieszkującymi w sąsiedztwie jest szczególnie aktualną w miastach. Skargi, które (nawet słusznie) sypią się na głowy nadawców mogłyby być w wielkiej mierze zredukowane, gdyby przestrzegano pewnych środków i ulepszeń przy nadajniku. Bezwzględnie zatem starać się trzeba o niezakłócanie BCL-om odbioru, jeśli się nadaje „od rana do rana", zwłaszcza w porze broadcastingu lokalnego, co zresztą objęte jest zakazem władzy.

■ Stacja SP3HG (Juliusz Wierdak) rozpoczęła pracę w Zakopanem w lipcu 1929 roku, nadając odbiornikiem Schnella z mocą 0,5 watta input. Mimo tego osiągnęła 1800 km. Jednak z powodu złych warunków nadawania zaniechano, dopiero po przyjeździe do Lwowa zmontowano nowy nadajnik (Hartley) i odbiornik i stacja rozpoczęła na nowo pracę. Stacja pracowała przeważnie fonią, dlatego brak wyników DX-owych. W Europie stacja jest słyszalna średnią siłą r 5–6. Kart do chwili obecnej wysłano 310. W najbliższej przyszłości stacja ma zamiar podwyższyć moc na 35 watt input i stabilizować nadajnik kwarcem. Stacja prosi o QSO i karty QSL.

■ Z końcem wakacyj ruch krótkofalowy znacznie się ożywił, jednak tak w pasie 20 m jak i 40 m połączenia były trudne do uzyskania. W pasie 40-to metrowym od godziny 6.30 można było dosyć regularnie, ale ze zmienną siłą usłyszeć stacje ZL, W, Ameryki centralnej, oraz stacje CE1AA i CE1AH. W pasie 20-to metrowym warunki były na ogół słabe, dopiero z początkiem października uległy polepszeniu. Około godziny 18 TMG pojawiała się Afryka południowa ze stacją ZS4N na czele. Uzyskano połączenia z KA1CM, FOQSR (Rodezja) i XG5SU (wybrzeże Palestyny).

■ Międzynarodowe Archiwum Kart Amatorskich prosi wszystkich polskich krótkofalowców o nadsyłanie swoich kart QSL, w celu otrzymania zbioru, który pozwoli na opracowanie najbardziej racjonalnej karty.

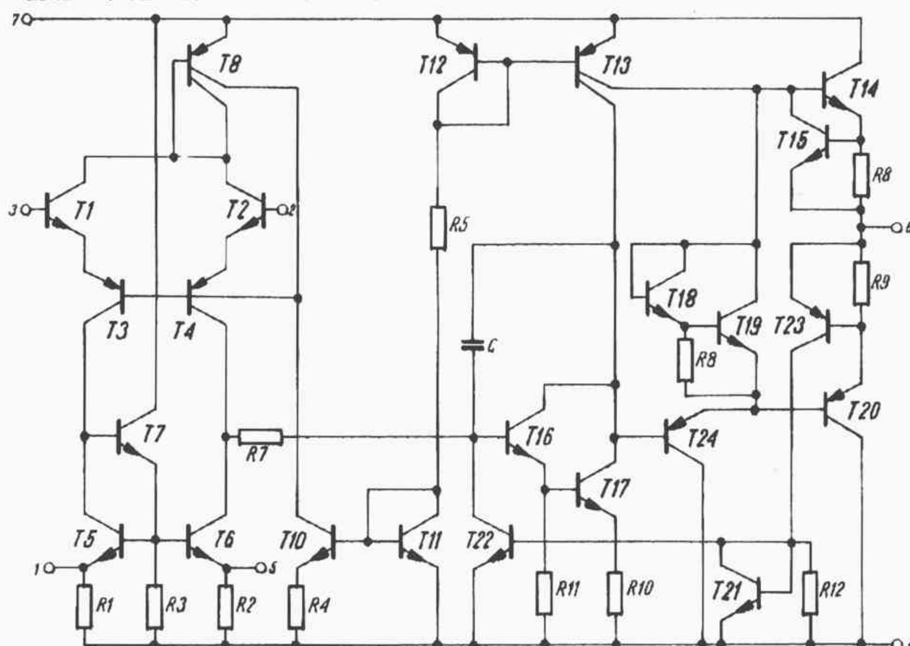
(Wybrał SP5HS)

RZESZOWSKI KLUB Hi-Fi

Przy Studenckim Centrum Kultury Politechniki Rzeszowskiej działa od października 1978 r. Klub Hi-Fi. Członkami Klubu są głównie osoby ze środowiska akademickiego. Celem Klubu jest szerzenie kultury muzycznej i technicznej poprzez wspólne słuchanie muzyki, dyskusje i wymianę doświadczeń.
W Klubie wyodrębnione są dwie sekcje: muzyczna i techniczna. Pierwsza skupia osoby zainteresowane wyszukiwaniem ciekawych materiałów fonograficznych i prezentowaniem ich uczestnikom zebrań klubowych. Druga sekcja skupia osoby zainteresowane sprzętem Hi-Fi i jego właściwym wykorzystaniem.
Klub dysponuje dość dobrym wyposażeniem w sprzęt elektroakustyczny. Przeprowadzane jest testowanie sprzętu elektroakustycznego, tak obiektywne za pomocą przyrządów pomiarowych, jak i subiektywne.
Rzeszowski Klub Hi-Fi nawiązał kontakt z Warszawskim Klubem Hi-Fi.
Planuje się nawiązanie bliższych kontaktów z Rozgłośnią Polskiego Radia w Rzeszowie oraz przemysłem elektronicznym i fonograficznym.
Zarząd Klubu zaprasza zainteresowanych mieszkańców Rzeszowa i jego okolic do nawiązania kontaktu. A oto adres:

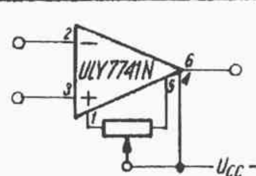
Rzeszowski Klub Hi-Fi przy Studenckim Centrum Kultury Politechniki Rzeszowskiej. 25-084 Rzeszów, ul. Podkarpacka 1.

Uniwersalny wzmacniacz operacyjny *cd. ze str. 252*

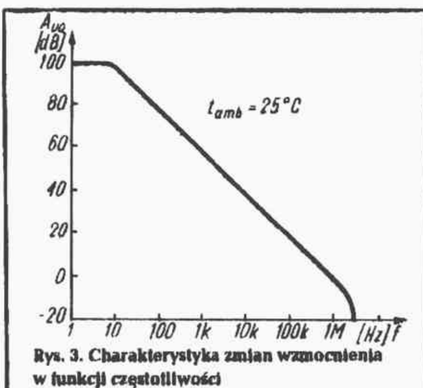


Rys. 2. Schemat wewnętrzny układu scalonego ULY7741N

Drugim stopniem jest układ Darlingtona utworzony z tranzystorów T16 i T17. Rezystancja wyjściowa tranzystora T13 stanowi obciążenie dynamiczne tranzystora T17, co zapewnia duże wzmocnienie napięciowe tego stopnia.



Rys. 4. Kompensacja napięcia niezrównoważenia



Rys. 3. Charakterystyka zmian wzmocnienia w funkcji częstotliwości

Tranzystor T12 w połączeniu diodowym stabilizuje punkt pracy tranzystora T13. Między wyjściem i wejściem drugiego stopnia znajduje się kondensator, sprzęgający C o pojemności około 30 pF. Pojemność ta zapewnia biegun funkcji wzmocnienia o częstotliwości około 10 Hz. Do częstotliwości około 1 MHz nachylenie charakterystyki częstotliwościowej wynosi 6 dB/oktawę.

Dzięki zastosowaniu wspomnianego kondensatora układ pracuje stabilnie nawet przy bardzo silnym sprzężeniu zwrotnym.

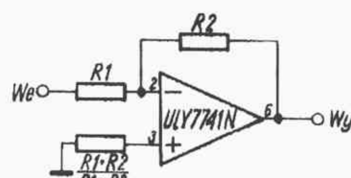
W stopniu wyjściowym znajduje się układ komplementarny n-p-n – p-n-p z tranzystorami T14 i T20 o konfiguracji OC-OB pracującymi w klasie B. W stopniu sterującym znajduje się tranzystor T24.

Napięcie „ ›zstawu" dla komplementarnych tranz›storów wyjściowych zapewniają tranzystory T18 i T19 pracujące jako diody.

Tranzystor T15 oraz zespół tranzystorów

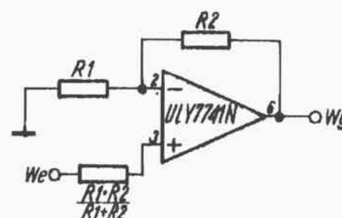
Ważniejsze parametry techniczne wzmacniacza operacyjnego ULY7741N

Parametry	Symbol i jednostka		Wartość
Dopuszczalne napięcie zasilania	U_{CC}	V	18
Dopuszczalne napięcie wejściowe różnicowe	U_{IDM}	V	30
Dopuszczalne napięcie wejściowe	U_{IM}	V	15
Moc tracona	P_d	mW	500
Temperatura pracy	t_{amb}	°C	0...70
Wejściowe napięcie niezrównoważenia przy U_0 = 0 V, R_s < 10 kΩ	U_{IO}	mV	2...6
Wejściowy prąd niezrównoważenia przy U_0 = 0 V	I_{IO}	nA	20...200
Wejściowy prąd polaryzacji przy U_0 = 0 V	I_{IB}	nA	80...500
Wzmocnienie napięciowe przy otwartej pętli sprzężenia zwrotnego U_0 = 10 V, R_L = 2 kΩ	A_{U0}	V/V	20 000... 100 000
Rezystancja wejściowa	R_I	MΩ	2
Współczynnik tłumienia sygnału wspólnego U_{IC} = +12 V lub −12 V	CMRR	dB	70...90
Współczynnik tłumienia zmian zasilania U_{CC} = 10 V	SVR	µV/V	30...150



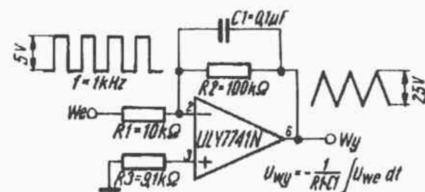
Rys. 5. Wzmacniacz odwracający fazę

Wzmocnienie A_u	R1	R2	R3	R4
1	10 kΩ	10 kΩ	1 MHz	10 kΩ
10	1 kΩ	10 kΩ	100 kHz	1 kΩ
100	1 kΩ	100 kΩ	10 kHz	1 kΩ
1000	100Ω	100 kΩ	1 kHz	100 Ω

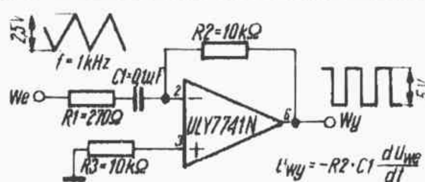


Rys. 6. Wzmacniacz nieodwracający fazę

Wzmocnienie A_u	R1	R2	R3	R4
10	1 kΩ	9 kΩ	100 kHz	400 MΩ
100	100 Ω	9,9 kΩ	10 kHz	280 MΩ
1000	100 Ω	99,9 kΩ	1 kHz	80 MΩ



Rys. 7. Układ całkujący



Rys. 8. Układ różniczkujący

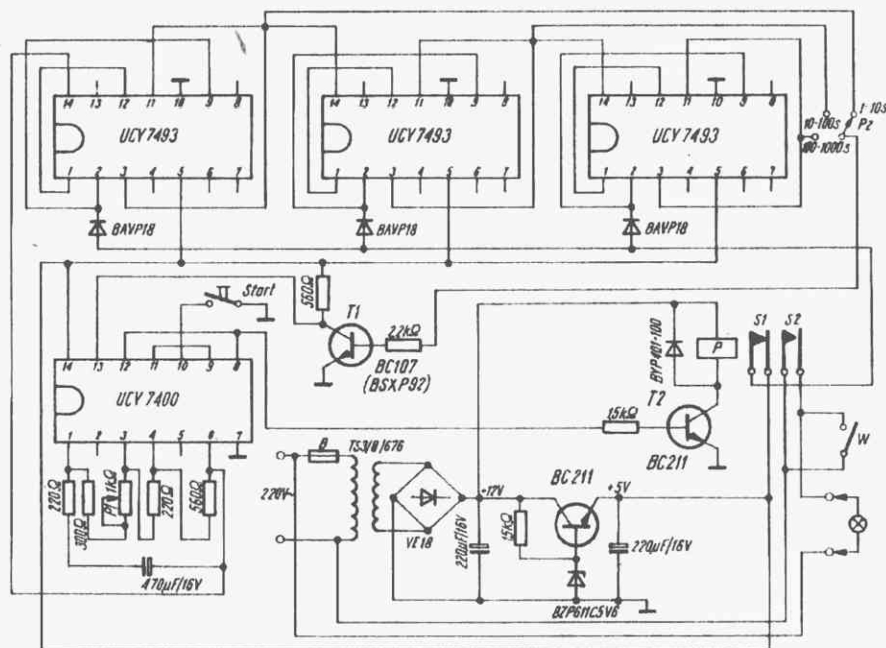
T23, T21 i T22 zabezpieczają wzmacniacz przed skutkami zwarcia obwodu wyjściowego z dowolną elektrodą zasilającą. Tranzystory te tworzą również układ ograniczający prąd wyjściowy wzmacniacza. Na rysunku 3 przedstawiono charakterystykę zmian wzmocnienia układu w funkcji częstotliwości.

We wzmacniaczu ULY7741N istnieje umożliwość kompensacji wejściowego napięcia niezrównoważenia, przez włączenie potencjometru między emitery tranzystorów T5 i T6.
Sposób włączenia potencjometru ilustruje rys. 4.
W tablicy zestawiono ważniejsze parametry techniczne układu scalonego ULY7741N.
Podstawowe układy zastosowania wzmacniacza operacyjnego ULY7741N we wzmacniaczu odwracającym i nieodwracającym fazę oraz w układzie całkującym i różniczkującym przedstawiono na rysunkach 5...8.

WYŁĄCZNIK CZASOWY

mgr inż. MAREK KARBARCZYK

Najczęściej spotykane wyłączniki czasowe mają skokowo nastawiany czas wyłączania. Wynika to z tego, że ich działanie oparte jest na podziale częstotliwości sieci (50 Hz), a zatem nie ma możliwości ciągłej regulacji czasu. Dla usunięcia tych niedogodności opracowano wyłącznik czasowy z płynną regulacją czasu wyłączania na poszczególnych podzakresach (schemat poniżej).
Zasadniczym członem umożliwiającym takie działanie jest generator przebiegów prostokątnych wykonany przy użyciu dwóch bramek NAND (1/2 układu scalonego UCY7400), z liniowym przestrajaniem częstotliwości w zakresie 1:10. Jego dolna częstotliwość wynosi 1 Hz, zaś górna 10 Hz. Wyjście generatora jest połączone z układami scalonymi UCY7493 zliczającymi impulsy mod. 10. Wyjście każdego z układów jest przyłączone do przełącznika podzakresów Pz umożliwiającego 10-krotną zmianę nastawiania czasu. Tak więc możliwość płynnej zmiany częstotliwości generatora oraz wybór odpowiedniego podzakresu daje możliwość nastawienia dowolnego czasu w zakresie od 1 do 1000 s.
Uruchomienie wyłącznika odbywa się po przyciśnięciu przycisku „start". Na jednym z wyjść przerzutnika RS wykonanego z pozostałych dwóch bramek układu scalonego UCY7400 pojawia się wtedy stan „1" powodujący włączenie przekaźnika P. Z chwilą zadziałania przekaźnika zostają rozwarte zestyki S1 i zwarte zestyki S2. Rozwarcie zestyków S1 spowoduje odblokowanie liczników zliczających impulsy z generatora. Z chwilą, gdy na wyjściu liczników pojawi się stan „1", przerzutnik zmienia swój stan z poprzedniego na „0" i przekaźnik zostaje wyłączony, sprowadzając jednocześnie wszystkie liczniki do stanu „0" na ich wyjściach.
Przerzutnik RS w celu pełnego wykorzystania układu scalonego UCY7400 jest zbudowany z dwiema bramkami NAND, stąd konieczność zastosowania tranzystora T1 jako elementu zmieniającego stan „1" na „0", gdyż z wyjść liczników otrzymuje się logiczną jedynkę.
Wyłącznik W służy do włączania na czas nieokreślony odbiornika sterowanego wyłącznikiem czasowym (w przypadku np. zastosowania wyłącznika jako zegara ciemniowego).
Przekaźnik P może być dowolnego typu z jedną parą zestyków normalnie zamkniętych i jedną parą zestyków normalnie otwartych.
Wyskalowanie wyłącznika jest bardzo proste: wystarczy kąt obrotu potencjometru P1 podzielić na 10 równych części, oznaczając je kolejno od 1 do 10; oczywiście, aby to uzyskać, należy zastosować potencjometr P1 o charakterystyce liniowej.
Obciążalność zestyków wyłącznika zależy wyłącznie od zastosowanego przekaźnika; w przypadku zastosowania przekaźnika typu R15 obciążalność zestyków wynosi 10 A.



Schemat wyłącznika czasowego

DZIAŁALNOŚĆ BIURA DORADZTWA TECHNICZNEGO ELEKTRONIZACJI DLA POPULARYZOWANIA ELEKTRONIKI WŚRÓD MŁODZIEŻY

Elektronika i najmłodsza jej dziedzina mikroelektronika już dawno wykroczyły poza obszary tradycyjnych zastosowań, jakimi są np. radio czy telewizja, szybko obejmując wszystkie niemal dziedziny gospodarczej działalności człowieka.

Ten proces upowszechnienia zastosowań urządzeń i sprzętu elektronicznego nazywany elektronizacją, ma olbrzymie znaczenie dla rozwoju każdego kraju, gdyż niesie ze sobą postęp techniczny. Dzięki elektronice uzyskuje się bardzo duże oszczędności deficytowych obecnie paliw i energii oraz cennych surowców i materiałów. Nie mniejsze korzyści, wynikające z olbrzymiego wzrostu wydajności pracy, niesie opierająca się na urządzeniach elektronicznych automatyzacja produkcji.

Przewidywany dalszy rozwój elektronizacji wymaga przygotowania społeczeństwa do aktywnego korzystania z jej zdobyczy i kształcenia nowych fachowców zajmujących się projektowaniem i zastosowaniami urządzeń elektronicznych. Ważne jest przy tym pobudzanie zainteresowań młodzieży elektroniką, mikroelektroniką i ich zastosowaniami w licznych już dziedzinach gospodarki. Chodzi przy tym także o czynne zainteresowanie polegające na zdobywaniu wiedzy i samodzielnym eksperymentowaniu.

BIURO DORADZTWA TECHNICZNEGO ELEKTRONIZACJI (BDTE) działające w ramach Przemysłowego Instytutu Elektroniki podejmuje współpracę z kadrą instruktorską społecznych organizacji popularyzujących wśród młodzieży szeroko rozumianą elektronikę, a więc Ligi Obrony Kraju, Polskiego Związku Krótkofalowców, Związku Harcerstwa Polskiego oraz Domów Kultury wyposażonych w pracownie radioamatorskie. BDTE może w ramach współpracy udostępnić organizacjom lub bezpośrednio instruktorom krajowe i zagraniczne katalogi podzespołów elektronicznych, literaturę firmową – noty aplikacyjne opisujące interesujące rozwiązania układowe i konstrukcyjne różnego rodzaju urządzeń elektronicznych. Będzie również możliwe uzyskanie za pośrednictwem BDTE sprawdzonej dokumentacji nieskomplikowanych urządzeń elektronicznych do wykorzystywania w pracy radioklubów (pracowni elektronicznych).

BIURO DORADZTWA TECHNICZNEGO ELEKTRONIZACJI oczekuje natomiast od organizacji zrzeszających młodzież informacji o opracowaniach, które powstały w pracowniach, w celu spopularyzowania wartościowych rozwiązań konstrukcyjnych, np. drogą ułatwienia ich opublikowania na łamach czasopism technicznych. Może również zlecać do wykonania, na uzgodnionych warunkach, prostsze urządzenia elektroniczne, które mogą być potem wykorzystane, np. w zakładach przemysłowych.

BDTE może organizować szkolenie instruktorów organizacji społecznych, przekazując np. informacje o nowych podzespołach, rozwiązaniach technicznych urządzeń elektronicznych i pomagając w ustalaniu tematyki prac radioklubów (pracowni elektronicznych). Przewiduje się również prowadzenie innych form współpracy uzgodnionych między BDTE i organizacjami społecznymi.

Zainteresowanych współpracą BDTE zaprasza do nawiązywania bezpośrednich kontaktów. A oto adres BDTE:

BIURO DORADZTWA TECHNICZNEGO ELEKTRONIZACJI
ul. Marszałkowska 140 m 37c, 00-061 Warszawa
Telefon: 26-28-63

Adres dla korespondencji:
Przemysłowy Instytut Elektroniki
BIURO DORADZTWA TECHNICZNEGO ELEKTRONIZACJI
ul. Długa 44/50, 00-241 Warszawa



MAGNETOFON DLA WSZYSTKICH – Hans Rolf Monse. Z jęz. niem. przełożył Jerzy Dreszer. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa 1980 r. Nakład 30 225 egz., str. 200, cena zł 25.

„Posiadanie magnetofonu daje właścicielowi tylko wtedy prawdziwą radość i zadowolenie, gdy magnetofon jest właściwie wykorzystany, jeśli się wie, co można dzięki niemu osiągnąć. Celem tej książki jest więc wprowadzenie Czytelnika we wszystkie praktyczne możliwości wykorzystania magnetofonu i zachęcenia Czytelnika do wejścia na tę drogę".

Jest to fragment przedmowy z recenzowanej książki, dobrze wyjaśniający jej przeznaczenie. Książka jest znakomicie opracowana. Można ją polecić zarówno melomanom, amatorom „polowań" na dźwięki natury, jak i osobom korzystającym z magnetofonu do rejestrowania przebiegu konferencji, przemówień itd. Dla profesjonalistów jest to miła lektura zawierająca interesujące spostrzeżenia o posługiwaniu się magnetofonem.

Na pierwszych czterdziestu stronach opisano historię powstania magnetofonu i taśmy magnetycznej oraz podano garść wiadomości technicznych, których przyswojenie nie jest konieczne do korzystania z głównej części książki dotyczącej posługiwania się magnetofonem.

W dalszych rozdziałach opisano sprzęt (od mikrofonu do zespołu głośnikowego włącznie), sposób posługiwania się mikrofonem w różnych warunkach, technikę zapisywania dźwięku i jego odtwarzania.

Wielu czytelników mogą zainteresować rozdziały opisujące: triki i „chwyty", zapis słuchowiska domowego, udźwiękowianie filmów, zapis komentarzy do przeźroczy, zapis stereofoniczny.

Kilkanaście stron jest przeznaczonych na opis niedomagań i trudności przy zapisie i odtwarzaniu dźwięku oraz konserwacji magnetofonu. Na końcu książki zestawiono wyjaśnienia do terminów fachowych, kilka tablic dotyczących taśm, szereg ważnych informacji i parametrów z elektroakustyki.

Tłumacz wywiązał się znakomicie z postawionego mu zadania: tekst polski czyta się doskonale, nie odnosząc wrażenia, że jest to tłumaczenie.

Korekta i rysunki – staranne. Ilustracje, niestety fatalne, z winy papieru (bardzo niskiej klasy). Wydawcy należą się słowa uznania za dostarczenie czytelnikom polskim tej pożytecznej i miłej książki.

ELEKTRONIZACJA – Praca zbiorowa. Zeszyt 9. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa 1980 r. Wyd. 1. Nakład 5225 egz. Str. 64. Cena zł 30

„Zastosowanie urządzeń elektronicznych w samochodach" to tytuł pierwszego artykułu, w którym autor przedstawia w sposób syntetyczny całokształt problemu (trudności, stan, perspektywy).

Wbrew pozorom urządzenia elektroniczne przeznaczone do samochodów muszą być przystosowane do pracy w bardzo trudnych warunkach, a jednocześnie spełniać wysokie wymagania co do niezawodności działania. Hamowało to dotychczasowy postęp w wprowadzaniu elektroniki do samochodów. Przełom został już dokonany i można się spodziewać wkroczenia elektroniki w bardzo szerokim zakresie do techniki motoryzacyjnej.

Obecnie do najbardziej rozpowszechnionych układów należą: elektroniczny regulator do alternatora prądotwórczego, przerywacz zapłonu, samochodowy zegar elektroniczny. Szeroko są też stosowane elektroniczne przerywacze świateł kierunkowskazów i programatory pracy wycieraczek.

Rozważana jest alternatywa zastosowania centralnego komputera do sterowania i kontroli. Jednak koszt takiego rozwiązania byłby dość wysoki i rozwój zmierza raczej do kilku autonomicznych systemów kontroli i sterowania.

Jest prawie pewne, że przemysł motoryzacyjny stanie się wielkim odbiorcą urządzeń elektronicznych już w latach najbliższych.

W następnym artykule są opisane podzespoły elektroniczne przeznaczone specjalnie dla motoryzacji. Upowszechnianie się zastosowań układów elektronicznych w samochodach skłania producentów do wytwarzania specjalnych elementów i podzespołów, przystosowanych do określonego celu. Jako przykład można podać: wysokonapięciowe tranzystory do przerywaczy, tranzystory i kompletne układy regulatorów do alternatorów prądotwórczych, czujniki półprzewodnikowe (termistory, hallotrony, magnetowidy, półprzewodnikowe czujniki gazów itd.). Produkuje się już szereg typów układów scalonych dla elektroniki motoryzacyjnej (komparatory, układy do obrotomierzy, układy do szybkościomierzy, układy do blokad bezpieczeństwa, układy do regulatorów napięcia i inne).

Następny artykuł omawia stan techniki światłowodów i ich zastosowanie. Światłowody są już szeroko stosowane w konstrukcjach przyrządów pomiarowych, w aparaturze medycznej, w przyrządach pomiarowych wysokich napięć, w systemach pomiarowo-sterujących narażonych na działanie silnych zakłóceń elektromagnetycznych i w systemach telekomunikacyjnych. To ostatnie zastosowanie ma bardzo

duże perspektywy i może wpłynąć na rewolucyjny postęp w rozwoju lokalnych i państwowych systemów przesyłania informacji.
Linia światłowodowa ma doskonałe parametry mechaniczne, jest odporna na zakłócenia i może zapewnić przesyłanie ogromnej liczby informacji. Optoelektronika w połączeniu z techniką światłowodów, to rewolucja w technice przenoszenia informacji i jej przetwarzania.
W artykule czwartym opisano niektóre zastosowania elektroniki w aparaturze badawczej. Przedstawiono wykorzystanie układów elektronicznych w twardościomierzu, chromatografach cieczowych, polarografach.-Zasada wprowadzania obrazów z klisz fotograficznych do komputerów to temat następnego artykułu.
W części końcowej zeszytu są podane informacje o wyrobach NPCP CEMI i Zakładów Lamina z zakresu przyrządów półprzewodnikowych.
Zeszyt zawiera artykuły interesujące, przedstawiające tendencje rozwojowe elektroniki w paru mniej znanych dziedzinach.
Strona edytorska zeszytu – bez zastrzeżeń.

A.W.

JAK NAPISAĆ ARTYKUŁ TECHNICZNY – WSKAZÓWKI DLA AUTORÓW

Poprawne napisanie artykułu technicznego wymaga pewnej umiejętności przekazywania myśli autora czytelnikom i dostosowania się do szeregu kryteriów obowiązujących w tego rodzaju twórczości. Kryteria te dotyczą strony merytorycznej oraz sposobu samego opracowania wybranego tematu.

Nie wszystkie napływające do redakcji opracowania autorskie odpowiadają przyjętym konwencjom pisarskim. Dlatego warto chyba zwrócić uwagę na pewne prawidła twórczości pisarskiej, bowiem od ich respektowania zależy późniejsza ocena merytoryczna wartości i przydatności artykułu przez redakcję i czytelników.

Jeśli chodzi o stronę merytoryczną, autor powinien dostosować się do następujących wymagań:

- posiadać znajomość podjętej tematyki i opierać się na własnych doświadczeniach;
- nie powtarzać informacji, które bardziej wyczerpująco były ujęte w wydanych książkach;
- temat artykułu powinien wnosić nowe, wartościowe i aktualne informacje oraz spełniać funkcję dydaktyczną;
- artykuł techniczny powinny cechować: zwięzłość, ścisłość i dokładność opisanych informacji.

Obowiązujące prawidła pisarstwa technicznego można sprowadzić do następujących uwag:

- treść artykułu powinna odpowiadać tytułowi; dotyczy to również treści poszczególnych rozdziałów lub punktów (zgodność treści z tytułami rozdziałów lub punktów);
- należy utrzymywać przejrzystość kompozycji przez odpowiedni podział tekstu na podtytuły lub punkty, przez zachowanie właściwych proporcji materiału tekstowego i graficznego;
- zachować od początku do końca jasność i zrozumiałość wywodu, bez niedomówień, wieloznaczności, sprzeczności, zbędnego powtarzania się lub opisywania tego, co wynika już z samych rysunków lub oznaczeń na nich, tablic wzorów itp.;
- przestrzegać ciągłość toku rozumowania;
- stosować prawidłową terminologię techniczną i poprawny styl (unikanie żargonu);
- stosować wyłącznie obowiązujące jednostki miar (SI).

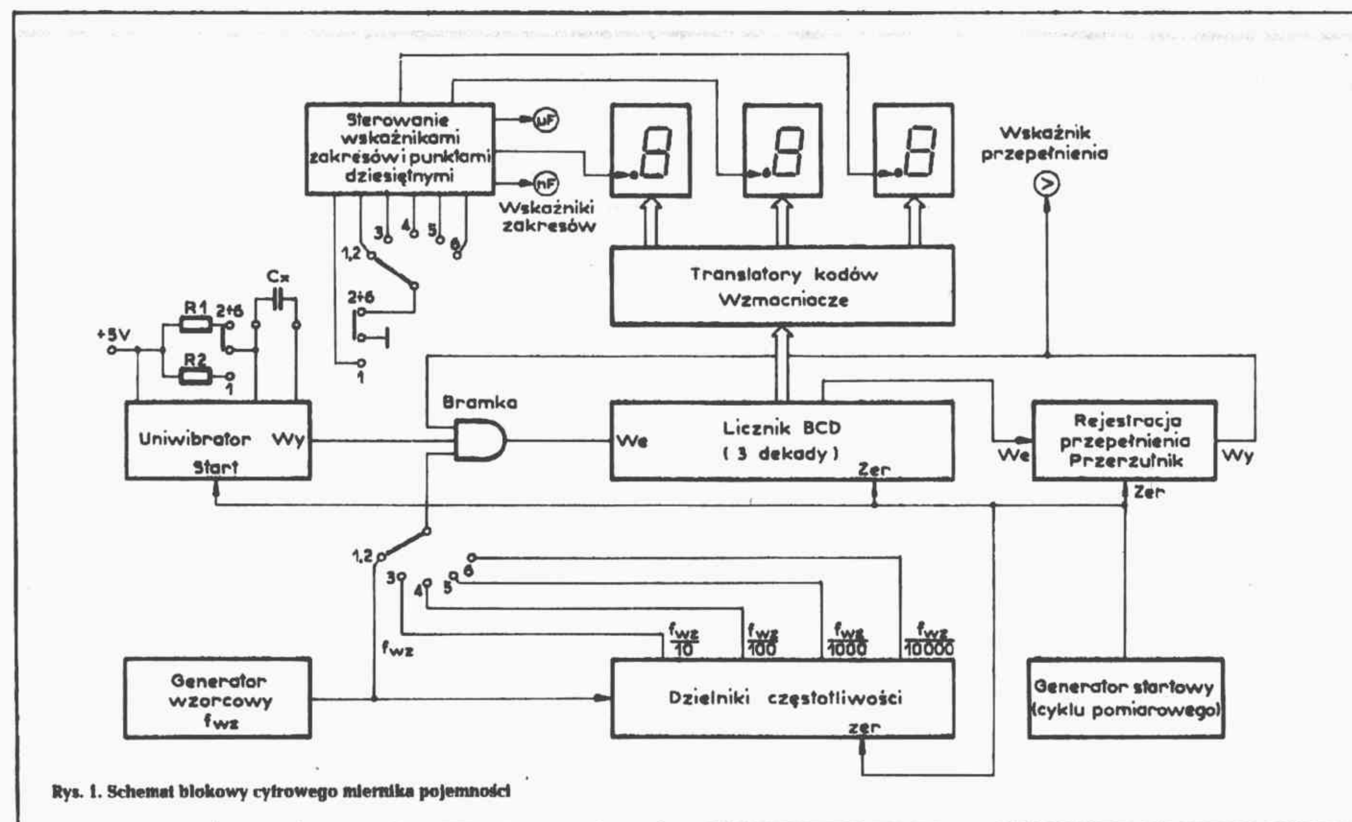
A oto wskazówki dla przyszłych autorów, dotyczące właściwego przygotowania materiału tekstowego i ilustracyjnego.

1. Artykuł dotyczący opisu konstrukcji danego urządzenia powinien zawierać: krótki wstęp ogólny (np. przeznaczenie urządzenia, cechy nowości, zalety, uzyskane wyniki), charakterystykę urządzenia (dane techniczne), opis konstrukcji i zasadę działania, wskazówki wykonawcze (montaż, uruchomienie, zestrojenie), zasady eksploatacji i wreszcie możliwie krótki wykaz zastosowanych w urządzeniu elementów (części) składowych z podaniem ich charakterystyki technicznej i ewentualnie typu (oznaczenia katalogowe).
   W wykazie elementów należy unikać tych informacji, które znajdują się na schematach i rysunkach konstrukcyjnych.
   Tekst artykułu należy zilustrować niezbędnymi rysunkami (schematy blokowe, ideowe, wykresy, rysunki konstrukcyjne), fotografiami, zestawieniami tablicowymi.
   Na samym końcu artykułu należy podać wykaz literatury źródłowej (dla literatury książkowej – nazwisko autora i pierwsza litera imienia, pełny tytuł książki, wydawcę, miejsce i rok wydania; dla literatury czasopism – nazwisko autora i pierwszą literę imienia, tytuł artykułu, nazwę czasopisma, numer zeszytu i rok wydania), jeśli autor z nich korzystał (a obowiązkowo przy tłumaczeniach).
2. Objętość artykułu przeznaczonego do opublikowania w jednym numerze nie powinna przekraczać 10 stron maszynopisu formatu A4 (30 x 21 cm). Pisać należy tylko na jednej stronie arkusza, pozostawiając z lewej strony margines (około 4 cm) oraz podwójny odstęp między wierszami (interlinię), niezbędny do późniejszego wnoszenia poprawek redakcyjnych lub uzupełnień. Jeden wiersz maszynopisu powinien zawierać nie więcej niż 60 znaków. Liczba wierszy na stronie nie większa niż 30. Łącznie 1800 znaków na jednej stronie.
3. Maszynopis powinien być wykonany w dwóch egzemplarzach na znormalizowanym papierze (nie bibułkowym), a każda zapisana strona zaopatrzona (u góry) w kolejny numer.
4. W maszynopisie nie należy pozostawiać wolnych miejsc na rysunki lub zdjęcia, ani ich tam wklejać. Natomiast w samej treści artykułu należy powołać się na numer odpowiedniego rysunku, podając ten sam numer na marginesie maszynopisu. Podpisy pod rysunki i zdjęcia powinny być wykonane na oddzielnym arkuszu, w formie wykazu.
5. Tekst powinien mieć jak najmniej odnośników i uwag. Odnośniki na poszczególnych stronach należy oznaczać gwiazdkami lub cyframi, a tekst odnośnika umieszczać kolejno na końcu artykułu.
6. Pisownia wzorów i oznaczeń powinna być prawidłowa i czytelna. Litery greckie we wzorach należy wpisywać ręcznie, a przy tym starannie i czytelnie, podając pod wzorami znaczenie użytych symboli (legendę).
7. Myślnika nie należy umieszczać przed liczbami, które mogą mieć wartość ujemną.
8. Układ tablic powinien być prosty i jasny z tym, że tytuły poszczególnych rubryk mogą być podane w skrótach. Tablice powinny być wyłączone z tekstu artykułu i wykonane na osobnych, kolejno numerowanych arkuszach maszynopisu. Każda tablica powinna mieć możliwie krótki tytuł umieszczony z lewej strony u góry, oraz kolejny numer tablicy (z prawej strony u góry).
   W treści artykułu należy powołać się na numer odpowiedniej tablicy, podając ten sam numer na marginesie (analogicznie, jak przy rysunkach).
9. Schematy, wykresy i fotografie objęte są wspólnym określeniem r y s u n k i; oznacza się je kolejnym numerem wg układu artykułu. Nie należy stosować innych określeń, jak np. rycina, fotografia, figura.
10. Rysunki powinny być wykonane dokładnie i bardzo wyraźnie w dostatecznie dużej skali, tuszem, flamastrem lub zwykłym ołówkiem na gładkim papierze lub kalce technicznej (każdy rysunek na osobnym arkuszu).
    Dane liczbowe i oznaczenia na rysunkach muszą być zgodne z danymi w tekście. Na schematach należy podać, o ile to możliwe, wartości napięć i prądów. Rysunki płytek z obwodami „drukowanymi" wykonywać w wielkości naturalnej (skala 1:1) – łatwość odwzorowania!
11. Fotografie powinny być wyraźne, kontrastowe, odbite na białym, błyszczącym papierze. Wskazane załączyć negatyw filmu.
    Wymiary fotografii: min 9 x 12 cm.
    Fotografie wykorzystane z czasopism lub książek muszą nadawać się do reprodukcji.
    Na fotografie nie należy nanosić napisów. Napisy powinny być wykonane na kalce technicznej, przyłożonej do fotografii.
12. Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania niezbędnych zmian i poprawek (krót, styl, zmiana oznaczeń wg stosowanych symboli, terminologia) nie naruszających merytorycznej strony opracowania.
13. O przyjęciu artykułu do druku i terminie jego opublikowania decyduje Kolegium Redakcyjne.
14. Na życzenie autora artykuł może być wydrukowany bez podawania jego nazwiska. W takim przypadku stosuje się inicjały podane przez autora.
15. Autor składający artykuł do redakcji obowiązany jest podać: imię i nazwisko w pełnym brzmieniu, tytuł naukowy (jeśli posiada), dokładny adres zamieszkania z podaniem numeru kodu pocztowego, ew. numer telefonu domowego lub służbowego oraz numer konta bankowego (jeśli je ma). Należy również nadmienić, że artykuł nie był publikowany w innym czasopiśmie.
16. Należność za artykuł płatna jest według tabeli honorariów autorskich, po wydrukowaniu i ukazaniu się danego numeru.
17. Autorowi przysługuje 1 egzemplarz autorski odnośnego numeru.

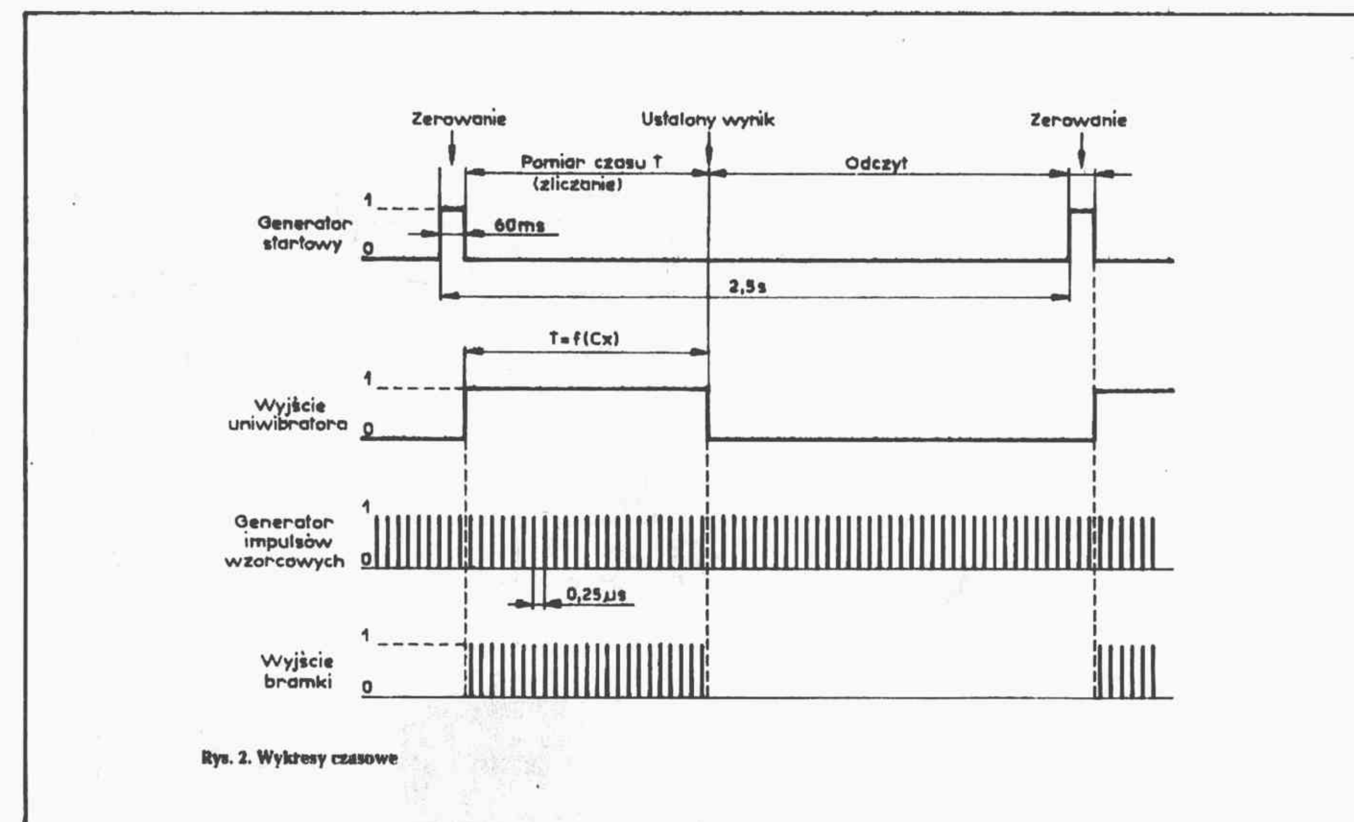
REDAKCJA

Cena zł 8.-

Indeks 37404



Rys. 1. Schemat blokowy cyfrowego miernika pojemności



Rys. 2. Wykresy czasowe

Zakresy:

1. .999 nF
2. 9.99 nF
3. 99.9 nF
4. 999 nF
5. 9.99 µF
6. 99.9 µF

Rys. 3. Schemat cyfrowego miernika pojemności